

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003591

International filing date: 03 March 2005 (03.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-063212  
Filing date: 05 March 2004 (05.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 5 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 6 3 2 1 2

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 6 3 2 1 2

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

2 0 0 5 年 4 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2003P06343  
【提出日】 平成16年 3月 5日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04Q 7/36  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目1 1 番1号 株式会社エヌ・ティ・  
                                ティ・ドコモ内  
    【氏名】 浜元 こずえ  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目1 1 番1号 株式会社エヌ・ティ・  
                                ティ・ドコモ内  
    【氏名】 福元 暁  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目1 1 番1号 株式会社エヌ・ティ・  
                                ティ・ドコモ内  
    【氏名】 吉野 仁  
【特許出願人】  
    【識別番号】 392026693  
    【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
【代理人】  
    【識別番号】 100083806  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 三好 秀和  
    【電話番号】 03-3504-3075  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100100712  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100095500  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊藤 正和  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100101247  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高橋 俊一  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 001982  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9702416

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムと、該無線通信システムに接続されている異システム間共通制御装置とを具備する周波数チャネル割当システムであって、  
前記異システム間共通制御装置は、前記無線通信システムの各々からの通知に基づいて、システム間干渉を避けるように前記無線通信システムの各々に対して周波数チャネルを割当ててことを特徴とする周波数チャネル割当システム。

【請求項 2】

前記無線通信システムの各々は、複数の基地局と、該複数の基地局を制御する制御局とを具備し、

前記制御局の各々は、

前記異システム間共通制御装置によって割当てられた周波数チャネルを、前記基地局に通知する機能と、

前記基地局の各々における周波数チャネルの状況を示すチャネル状況情報を収集する機能と、

収集した前記チャネル状況情報に基づいて、前記基地局の各々における所要の周波数チャネル数を算出する機能と、

前記異システム間共通制御装置に対して、前記チャネル状況情報及び前記所要の周波数チャネル数を通知する機能とを具備し、

前記異システム間共通制御装置は、

前記無線通信システムにおける周波数チャネルの性質を示すシステム性質情報を管理する機能と、

管理している前記システム性質情報と、前記制御局から通知された前記チャネル状況情報及び前記所要の周波数チャネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャネルを割当て機能と、

前記割当てた前記周波数チャネルを、前記無線通信システムの各々の前記制御局に通知する機能とを具備することを特徴とする請求項 1 に記載の周波数チャネル割当システム。

【請求項 3】

前記異システム間共通制御装置は、前記複数の無線通信システム内の特定の無線通信システムの制御局に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の周波数チャネル割当システム。

【請求項 4】

前記無線通信システムの各々は、複数のセルを管理する複数の基地局を具備し、

前記異システム間共通制御装置は、前記複数の基地局内の特定の基地局に設けられており、

前記複数の基地局の各々は、

該基地局における周波数チャネルの状況を示すチャネル状況情報を収集する機能と、

収集した前記チャネル状況情報に基づいて、前記基地局における所要の周波数チャネル数を算出する機能と、

前記異システム間共通制御装置に対して、前記チャネル状況情報及び前記所要の周波数チャネル数を通知する機能とを具備し、

前記異システム間共通制御装置は、

前記無線通信システムにおける周波数チャネルの性質を示すシステム性質情報を管理する機能と、

管理している前記システム性質情報と、前記基地局から通知された前記チャネル状況情報及び前記所要の周波数チャネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャネルを割当て機能とを具備することを特徴とする請求項 1 に記載の周波数チャネル割当システム。

【請求項 5】

前記異システム間共通制御装置は、前記システム性質情報として、各周波数チャネルで

利用される周波数帯域幅、各周波数チャネルの耐干渉能力、各周波数チャネルの優先利用権、各周波数チャネルにおける重複利用の可否の少なくとも1つを用いることを特徴とする請求項2乃至4のいずれか一項に記載の周波数チャネル割当システム。

【請求項6】

前記異システム間共通制御装置は、前記チャネル状況情報として、各周波数チャネルの利用状況、各周波数チャネルにおける干渉電力、各周波数チャネルにおける電波伝搬路の変化の少なくとも1つを用いることを特徴とする請求項2乃至5のいずれか一項に記載の周波数チャネル割当システム。

【請求項7】

無線通信システムにおいて、周波数チャネルを利用して移動局との間で無線通信を行う基地局であって、

自局及び前記無線通信システムにおける他の基地局における周波数チャネルの状況を示すチャネル状況情報を収集する機能と、

前記無線通信システムにおける周波数チャネルの性質を示すシステム性質情報を管理する機能と、

収集した前記チャネル状況情報に基づいて、自局又は前記他の基地局における所要の周波数チャネル数を算出する機能と、

前記システム性質情報と前記チャネル状況情報と前記所要の周波数チャネル数とに基づいて、自局又は前記他の基地局と前記移動局との間で利用する周波数チャネルを選択する機能とを具備することを特徴とする基地局。

【請求項8】

自局又は前記他の基地局における呼損率及び呼量を測定する機能と、

測定された前記呼損率及び呼量に基づいて、自局又は前記他の基地局における所要の周波数チャネル数を算出する機能とを具備することを特徴とする請求項7に記載の基地局。

【請求項9】

無線通信システムにおいて、複数の基地局を制御する制御局であって、

前記基地局の各々における周波数チャネルの状況を示すチャネル状況情報を収集する機能と、

収集した前記チャネル状況情報に基づいて、前記基地局の各々における所要の周波数チャネル数を算出する機能と、

前記システム性質情報と前記チャネル状況情報と前記所要の周波数チャネル数とに基づいて、前記基地局の各々と移動局との間で利用する周波数チャネルを選択する機能とを具備することを特徴とする制御局。

【請求項10】

複数の無線通信システムに接続されている異システム間共通制御装置であって、

前記無線通信システムの各々における周波数チャネルの性質を示すシステム性質情報を管理する機能と、

前記無線通信システムの基地局の各々における周波数チャネルの状況を示すチャネル状況情報、及び、該基地局の各々における所要の周波数チャネル数を、前記無線通信システムの各々の制御局から収集する機能と、

管理している前記システム性質情報と、前記制御局から通知された前記チャネル状況情報及び前記所要の周波数チャネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャネルを割当てる機能と、

前記割当てた前記周波数チャネルを、前記無線通信システムの各々の前記制御局に通知する機能とを具備することを特徴とする異システム間共通制御装置。

【請求項11】

前記システム性質情報として、前記無線通信システムの基地局で利用される周波数チャネルごとに、各周波数チャネルで利用される周波数帯域幅、各周波数チャネルの耐干渉能力、各周波数チャネルの優先利用権、各周波数チャネルにおける重複利用の可否の少なくとも1つを管理することを特徴とする請求項10に記載の異システム間共通制御装置。

### 【請求項 1 2】

共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムにおいて、移動局と基地局との間で無線通信を行うために利用する周波数チャンネルを割当てる周波数チャンネル割当方法であって、

前記複数の無線通信システムの各々の制御局が、該制御局によって制御されている基地局の各々における周波数チャンネルの状況を示すチャンネル状況情報を収集する工程と、

前記制御局が、収集した前記チャンネル状況情報に基づいて、前記基地局の各々における所要の周波数チャンネル数を算出する工程と、

前記制御局が、前記複数の無線通信システムに接続されている異システム間共通制御装置に対して、前記チャンネル状況情報及び前記所要の周波数チャンネル数を通知する工程と、

前記異システム間共通制御装置が、前記無線通信システムにおける周波数チャンネルの性質を示すシステム性質情報と、前記制御局から通知された前記チャンネル状況情報及び前記所要の周波数チャンネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャンネルを割当てる工程と、

前記異システム間共通制御装置が、前記割当てた前記周波数チャンネルを前記制御局に通知する工程と、

前記制御局が、前記異システム間共通制御装置によって通知された前記周波数チャンネルを前記基地局に通知する工程と、

前記基地局が、前記制御局によって通知された前記周波数チャンネルを利用して、前記移動局との間で無線通信を行う工程とを有することを特徴とする周波数チャンネル割当方法。

### 【請求項 1 3】

共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムにおいて、移動局と基地局との間で無線通信を行うために利用する周波数チャンネルを割当てる周波数チャンネル割当方法であって、

前記複数の無線通信システムの基地局内の特定の基地局が、自局及び該無線通信システムの他の基地局における周波数チャンネルの状況を示すチャンネル状況情報を収集する工程と、

前記特定の基地局が、収集した前記チャンネル状況情報に基づいて、前記自局及び前記他の基地局における所要の周波数チャンネル数を算出する工程と、

前記特定の基地局が、前記無線通信システムにおける周波数チャンネルの性質を示すシステム性質情報と、前記制御局から通知された前記チャンネル状況情報及び前記所要の周波数チャンネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャンネルを割当てる工程と、

前記特定の基地局が、割当てた前記周波数チャンネルを利用して前記移動局との間で無線通信を行う工程と、

前記特定の基地局が、前記割当てた前記周波数チャンネルを前記他の基地局に通知する工程と、

前記他の基地局が、通知された前記周波数チャンネルを利用して、前記移動局との間で無線通信を行う工程とを有することを特徴とする周波数チャンネル割当方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 周波数チャネル割当システム、基地局、制御局、異システム間共通制御装置及び周波数チャネル割当方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムにおいて、移動局と基地局との間で無線通信を行うために利用する周波数チャネルを割当て周波数チャネル割当システム、基地局、制御局、異システム間共通制御装置及び周波数チャネル割当方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、セルラー方式の無線通信システムは、サービスに対する需要の変化に伴い、第2世代移動通信方式（例えば、PDC（Personal Digital Cellular）等）から第3世代移動通信方式（例えば、WCDMA（Wideband direct sequence Code Division Multiple Access）等）に移行しつつある。

【0003】

さらに、将来は、第4世代移動通信方式が導入され、サービスのさらなる高度化・多様化が予想される。同様に、セルラー方式の無線通信システム以外の無線通信システムも多様化が進むと考えられる。

【0004】

現在の無線通信システムに対する周波数割当は、原則的に、単一の無線通信システムに対して、所要の周波数帯域を固定的に割当てることにより、他の無線通信システムとの間のシステム間干渉を回避している。

【0005】

しかし、今後、無線通信システムの多様化に伴い、周波数帯域の確保は困難となり、利用目的が異なる複数の無線通信システムによる同一周波数帯域の共用技術が必要となる。

【0006】

このような共用技術により、市場や利用者の需要に応じた柔軟で効率的な無線通信システムの展開が可能になるものの、複数の無線通信システムによる周波数帯域の共用には、通信品質やシステム容量の劣化を軽減するための干渉回避技術が必要である。

【0007】

複数の無線通信システムが同一周波数帯域を利用する例として、図1に示すようなISM（Industrial、Scientific、and Medical）帯域の2400乃至2483.5MHzを利用するIEEE802.11b標準の無線LAN方式の無線通信システム及びBluetooth方式の無線通信システムが混在する通信環境が知られている。

【0008】

図1（a）に示すように、無線LAN方式で用いられるチャネル（周波数チャネル）は、2412乃至2484MHzの範囲内に存在し、5MHz間隔でオーバーラップしながら割当てられている。一方、Bluetooth方式で用いられるチャネルは、2402乃至2480MHzの範囲内に存在し、1MHz間隔でオーバーラップせずに設定されている。

【0009】

また、図1（b）に示すように、無線LAN方式では、直接拡散型スペクトラム拡散（Direct Sequence Spread Spectrum：DSSS）方式で変調された1210 $\mu$ sec長の高速無線LANデータが送信される。一方、Bluetooth方式では、625 $\mu$ sec毎に送信周波数を79MHz帯域内でランダムに変化させる周波数ホッピング型スペクトラム拡散（Frequency Hopping Spread Spectrum：FHSS）方式で変調されたBluetoothデータが送信される。

【0010】

そのため、無線LAN方式とBluetooth方式が同時に利用された場合に、1つの高速無線LANデータを送信する間に、2つのBluetoothデータが送信される

ことになる。このとき、Blue tooth方式においてホッピングされた周波数帯域と、無線LAN方式が利用する周波数帯域とが重なった場合には、両者の間でデータ衝突が生じ、データの欠損を招く。

#### 【0011】

このような無線通信システムにおける干渉及びデータ衝突を回避するための方策として、種々な方法が提案されている。現在、無線LAN方式では、データ衝突を回避するために、衝突回避型キャリアセンス多重接続（Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance：CSMA／CA）方式が適用されており、Blue tooth方式では、適応周波数ホッピング（Adaptive Frequency Hopping：AFH）方式が用いられている。

#### 【0012】

CSMA／CA方式では、キャリアセンスに加えて、送信端末から受信端末に向けてデータを送信する前にプリアンプルを送信し、受信端末から応答があった場合だけデータを送信することにより、他の送信端末による送信データとの衝突を回避することができる。一方、AFH方式では、衝突が生じる周波数帯を適応的に避けて周波数ホッピングを行うことにより、干渉を回避することができる。

#### 【0013】

また、複数の無線通信システムが同一周波数帯域に存在する場合の別の例として、特許文献1において、OFDM／TDMA（Orthogonal Frequency Division Multiplex／Time Division Multiple Access）方式、及び、OFDM／TDMA方式と互換性を有するGSM方式が混在する通信環境が開示されている。

#### 【0014】

具体的には、図2（a）及び図2（b）に示すように、OFDM／TDMA方式における複数のサブキャリアをGSM方式のチャンネルと重複しない周波数帯域に割当、OFDM／TDMAスロットの整数倍を、1又は整数個のGSMスロットに一致させ、パイロットシンボルを（ $n-1$ ）個おきのサブキャリア（ $n$ は、2以上の整数）に割当てること、各無線通信システムのキャリアの応じた占有帯域幅を、無線通信システム間で重複することなく利用できる技術が開示されている。

#### 【0015】

ところで、限られた無線周波数帯域を1つの無線通信システムのみで利用するセルラー方式の無線通信システムにおいては、単一の無線通信システム内において、同一チャンネルによる干渉の影響を考慮して、各基地局における周波数帯域の割当制御が行われている。

#### 【0016】

従来の周波数分割多重接続（Frequency Division Multiple Access：FDMA）方式や時分割多重接続（Time Division Multiple Access：TDMA）方式の無線通信システムにおいて、各基地局で利用するチャンネルを固定的に割当てて場合、所要の通信品質を維持するために必要な希望波信号電力対干渉波信号電力比（Carrier to Interference power Ratio：CIR）の限界値を規定する。そして、CIRの場所的劣化率が予め定めた値以下になるように同一チャンネル及び隣接チャンネルの繰り返し利用距離を決定する。

#### 【0017】

ここで、繰り返し利用距離を小さくすると、同一チャンネルを地理的に高密度に繰り返し利用できるため、各基地局で利用できるチャンネル数が増加してシステム容量を増加できるものの、異なる基地局で利用される同一チャンネルによる干渉により通信品質の劣化率は高くなる。

#### 【0018】

一方、繰り返し利用距離を大きくすると、通信品質の劣化率を低く抑えることができるものの、各基地局で利用できるチャンネル数は減少してシステム容量は小さくなる。

#### 【0019】

従来のFDMA方式やTDMA方式の無線通信システムでは、通信品質を保証するための繰り返し利用距離又は干渉量のしきい値を予め定め、かかるしきい値を満たす範囲で、チャンネルの設計を行っている。



#### 【0020】

また、従来の単一の無線通信システムでは、上記の固定チャネル割当に対して、システム容量及び周波数利用効率を向上するために、動的なチャネル割当を行うダイナミックチャネル割当（Dynamic Channel Assignment：DCA）が知られている。

#### 【0021】

CDMA方式の無線通信システムでは、同一周波数帯域のチャネルの繰り返し配置が理論的に可能であるが、マクロセル内に、同一周波数帯域を用いて通信するマクロセルが複数存在する場合には、マクロセル内における同一周波数帯域のチャネル間干渉の対策として、やはりDCAが有効である。

#### 【0022】

ところで、かかるCDMA方式の無線通信システムでは、マクロセル内にマクロセルが存在する等の階層セル構造を採用する場合があります、この階層セル構造において周波数帯域を有効利用するための技術が、特許文献2や非特許文献1に開示されている。

#### 【0023】

特許文献2には、マクロセルとマクロセルの伝送速度の異なる無線通信システムが同一周波数帯を共有する無線通信システムにおいて、一方の無線通信システムにおいて割当可能なチャネルがなくなったときに、他方の無線通信システム内の優先度が低い空きチャネルから順に使用許可を与え、マクロセル側の周波数帯域との境界であるパーティションを移動させる方法が提案されている。（図3（a）及び図3（b）参照）。

#### 【0024】

なお、特許文献2に係る技術では、マクロセル内におけるマクロセル及び複数のマクロセルへの動的なチャネル割当の際に、優先度の高いチャネルのパッキングを行っている。

【特許文献1】特開2000-68975号公報

【特許文献2】特開平11-205848号公報

【非特許文献1】「周波数チャネル割当方法及び網」、小倉浩嗣著

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0025】

上述したように、従来は、複数の無線通信システムが同一周波数帯域を利用する場合、例えば、図1に示す無線LAN方式及びBluetooth方式が混在する場合、複数の無線通信システム間の相互干渉により、他方の無線通信システムの通信容量を低下させるという問題点があった。

#### 【0026】

また、従来は、特開2002-111631の例で示されるように、一方の無線通信システムで利用可能な周波数帯域は、他方の無線通信システムが利用する周波数帯域内で確保できる数に制限されるという問題点があった。また、従来は、一方の無線通信システムにトラフィック集中が発生すると、他方の無線通信システムにおける周波数帯域の確保が困難になり、トラフィックの偏在に対応できないという問題点があった。

#### 【0027】

そこで、本発明は、以上の点に鑑みてなされたもので、共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムにおいて、各無線通信システムや各基地局における周波数チャネルの状況、及び、無線通信システム毎のトラフィックに応じて決定される所要の周波数チャネル数を考慮して、無線通信システム毎、周波数チャネル毎の許容可能な干渉量（耐干渉能力）による判定に基づいて、異なる無線通信システムによる同一の周波数帯域の適応的な重複利用を可能とする周波数チャネル割当システム、基地局、制御局、異システム間共通制御装置及び周波数チャネル割当方法を実現することを目的とする。

#### 【0028】

一般的に、セルラー方式の無線通信システムでは、同一周波数帯域を利用するチャネル間の相互干渉により通信品質が劣化するため、チャネルの利用可否が、利用するチャネルの被干渉量と無線通信システムにおける干渉量のしきい値とを比較することで判定される

#### 【0029】

また、F DMA方式やT DMA方式の無線通信システムでは、無線通信システムにおける各種パラメータ（変調方式や誤り訂正技術等）や、同一周波数帯域のチャネルの繰り返し利用数や、トラフィックの種類等に応じて、所要の通信品質を満たすための上述の干渉量のしきい値が決定される。一方、C DMA方式の無線通信システムは、送信信号を拡散することにより拡散利得が得られるため、干渉耐性が大きく、1セルにおける同一周波数帯域のチャネルの繰り返し利用が可能であり、トラフィック量やトラフィックの種類による可変拡散率や送信電力制御により、上述の干渉量のしきい値は変化する。

#### 【0030】

このように、干渉に対する性質が異なる2つの無線通信システムが、干渉回避制御を適用せずに周波数共用をした場合の影響を、図4に示す。

#### 【0031】

図4（a）に示すように、F DMA方式の無線通信システムでは、被干渉量が、干渉量のしきい値以上に増大すると、チャネル割当が困難になる。特に、1セルにおける同一周波数帯域のチャネルの繰り返し利用を行うC DMA方式の無線通信システムからの干渉は、同一セル内だけでなく、隣接セルからも強く受ける。また、図4（b）に示すように、C DMA方式の無線通信システムでは、F DMA方式の無線通信システムからの干渉量が増大すると、システム容量が低下する。このことから、F DMA方式の無線通信システムに対しては、被干渉量を干渉量のしきい値以下になるようにし、C DMA方式の無線通信システムに対しては、十分なシステム容量を確保できるような各無線通信システムの干渉を考慮した周波数チャネル割当が必要になる。

#### 【0032】

さらに、2つの無線通信システムにおいて利用する周波数帯域幅が異なる場合には、図5（a）及び図5（b）に示すような伝送特性への影響が生じる。

#### 【0033】

狭帯域信号からみると、図5（a）に示すように、多数の連続した狭帯域信号に対して許容干渉量を超える干渉が生じて伝送が困難になり、広帯域信号からみると、図5（b）に示すように、利用する周波数帯域内に狭帯域信号によるノッチが生じて信号波形がひずむことにより伝送品質の劣化する。したがって、各無線通信システムの伝送品質を維持するための制御が必要になる。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0034】

本発明の第1の特徴は、共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムと、該無線通信システムに接続されている異システム間共通制御装置とを具備する周波数チャネル割当システムであって、前記異システム間共通制御装置は、前記無線通信システムの各々からの通知に基づいて、システム間干渉を避けるように前記無線通信システムの各々に対して周波数チャネルを割当ててを要旨とする。

#### 【0035】

本発明の第1の特徴において、前記無線通信システムの各々が、複数の基地局と、該複数の基地局を制御する制御局とを具備し、前記制御局の各々が、前記異システム間共通制御装置によって割当てられた周波数チャネルを、前記基地局に通知する機能と、前記基地局の各々における周波数チャネルの状況を示すチャネル状況情報を収集する機能と、収集した前記チャネル状況情報に基づいて、前記基地局の各々における所要の周波数チャネル数を算出する機能と、前記異システム間共通制御装置に対して、前記チャネル状況情報及び前記所要の周波数チャネル数を通知する機能とを具備し、前記異システム間共通制御装置が、前記無線通信システムにおける周波数チャネルの性質を示すシステム性質情報を管理する機能と、管理している前記システム性質情報と、前記制御局から通知された前記チャネル状況情報及び前記所要の周波数チャネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャネルを割当ててを要旨とする。

無線通信システムの各々の前記制御局に通知する機能とを具備するように構成されていてもよい。

【0036】

本発明の第1の特徴において、前記異システム間共通制御装置が、前記複数の無線通信システム内の特定の無線通信システムの制御局に設けられていてもよい。

【0037】

本発明の第1の特徴において、前記無線通信システムの各々が、複数のセルを管理する複数の基地局を具備し、前記異システム間共通制御装置が、前記複数の基地局内の特定の基地局に設けられており、前記複数の基地局の各々が、該基地局における周波数チャネルの状況を示すチャネル状況情報を収集する機能と、収集した前記チャネル状況情報に基づいて、前記基地局における所要の周波数チャネル数を算出する機能と、前記異システム間共通制御装置に対して、前記チャネル状況情報及び前記所要の周波数チャネル数を通知する機能とを具備し、前記異システム間共通制御装置が、前記無線通信システムにおける周波数チャネルの性質を示すシステム性質情報を管理する機能と、管理している前記システム性質情報と、前記基地局から通知された前記チャネル状況情報及び前記所要の周波数チャネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャネルを割り当てる機能とを具備するように構成されていてもよい。

【0038】

本発明の第1の特徴において、前記異システム間共通制御装置が、前記システム性質情報として、各周波数チャネルで利用される周波数帯域幅、各周波数チャネルの耐干渉能力、各周波数チャネルの優先利用権、各周波数チャネルにおける重複利用の可否の少なくとも1つを用いるように構成されていてもよい。

【0039】

本発明の第1の特徴において、前記異システム間共通制御装置が、前記チャネル状況情報として、各周波数チャネルの利用状況、各周波数チャネルにおける干渉電力、各周波数チャネルにおける電波伝搬路の変化の少なくとも1つを用いるように構成されていてもよい。

【0040】

本発明の第2の特徴は、無線通信システムにおいて、周波数チャネルを利用して移動局との間で無線通信を行う基地局であって、自局及び前記無線通信システムにおける他の基地局における周波数チャネルの状況を示すチャネル状況情報を収集する機能と、前記無線通信システムにおける周波数チャネルの性質を示すシステム性質情報を管理する機能と、収集した前記チャネル状況情報に基づいて、自局又は前記他の基地局における所要の周波数チャネル数を算出する機能と、前記システム性質情報と前記チャネル状況情報と前記所要の周波数チャネル数とに基づいて、自局又は前記他の基地局と前記移動局との間で利用する周波数チャネルを選択する機能とを具備することを要旨とする。

【0041】

本発明の第2の特徴において、自局又は前記他の基地局における呼損率及び呼量を測定する機能と、測定された前記呼損率及び呼量に基づいて、自局又は前記他の基地局における所要の周波数チャネル数を算出する機能とを具備するように構成されていてもよい。

【0042】

本発明の第3の特徴は、無線通信システムにおいて、複数の基地局を制御する制御局であって、前記基地局の各々における周波数チャネルの状況を示すチャネル状況情報を収集する機能と、収集した前記チャネル状況情報に基づいて、前記基地局の各々における所要の周波数チャネル数を算出する機能と、前記システム性質情報と前記チャネル状況情報と前記所要の周波数チャネル数とに基づいて、前記基地局の各々と移動局との間で利用する周波数チャネルを選択する機能とを具備することを要旨とする。

【0043】

本発明の第4の特徴は、複数の無線通信システムに接続されている異システム間共通制御装置であって、前記無線通信システムの各々における周波数チャネルの性質を示すシ

テム性質情報を管理する機能と、前記無線通信システムの基地局の各々における周波数チャンネルの状況を示すチャンネル状況情報、及び、該基地局の各々における所要の周波数チャンネル数を、前記無線通信システムの各々の制御局から収集する機能と、管理している前記システム性質情報と、前記制御局から通知された前記チャンネル状況情報及び前記所要の周波数チャンネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャンネルを割当てる機能と、前記割当てた前記周波数チャンネルを、前記無線通信システムの各々の前記制御局に通知する機能とを具備することを要旨とする。

#### 【0044】

本発明の第4の特徴において、前記システム性質情報として、前記無線通信システムの基地局で利用される周波数チャンネルごとに、各周波数チャンネルで利用される周波数帯域幅、各周波数チャンネルの耐干渉能力、各周波数チャンネルの優先利用権、各周波数チャンネルにおける重複利用の可否の少なくとも1つを管理するように構成されていてもよい。

#### 【0045】

本発明の第5の特徴は、共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムにおいて、移動局と基地局との間で無線通信を行うために利用する周波数チャンネルを割当てる周波数チャンネル割当方法であって、前記複数の無線通信システムの各々の制御局が、該制御局によって制御されている基地局の各々における周波数チャンネルの状況を示すチャンネル状況情報を収集する工程と、前記制御局が、収集した前記チャンネル状況情報に基づいて、前記基地局の各々における所要の周波数チャンネル数を算出する工程と、前記制御局が、前記複数の無線通信システムに接続されている異システム間共通制御装置に対して、前記チャンネル状況情報及び前記所要の周波数チャンネル数を通知する工程と、前記異システム間共通制御装置が、前記無線通信システムにおける周波数チャンネルの性質を示すシステム性質情報と、前記制御局から通知された前記チャンネル状況情報及び前記所要の周波数チャンネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャンネルを割当てる工程と、前記異システム間共通制御装置が、前記割当てた前記周波数チャンネルを前記制御局に通知する工程と、前記制御局が、前記異システム間共通制御装置によって通知された前記周波数チャンネルを前記基地局に通知する工程と、前記基地局が、前記制御局によって通知された前記周波数チャンネルを利用して、前記移動局との間で無線通信を行う工程とを有することを要旨とする。

#### 【0046】

本発明の第6の特徴は、共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムにおいて、移動局と基地局との間で無線通信を行うために利用する周波数チャンネルを割当てる周波数チャンネル割当方法であって、前記複数の無線通信システムの基地局内の特定の基地局が、自局及び該無線通信システムの他の基地局における周波数チャンネルの状況を示すチャンネル状況情報を収集する工程と、前記特定の基地局が、収集した前記チャンネル状況情報に基づいて、前記自局及び前記他の基地局における所要の周波数チャンネル数を算出する工程と、前記特定の基地局が、前記無線通信システムにおける周波数チャンネルの性質を示すシステム性質情報と、前記制御局から通知された前記チャンネル状況情報及び前記所要の周波数チャンネル数とに基づいて、前記無線通信システムの各々に対して周波数チャンネルを割当てる工程と、前記特定の基地局が、割当てた前記周波数チャンネルを利用して前記移動局との間で無線通信を行う工程と、前記特定の基地局が、前記割当てた前記周波数チャンネルを前記他の基地局に通知する工程と、前記他の基地局が、通知された前記周波数チャンネルを利用して、前記移動局との間で無線通信を行う工程とを有することを要旨とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0047】

以上説明したように、本発明によれば、共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムにおいて、各無線通信システムや各基地局における周波数チャンネルの状況、及び、無線通信システム毎のトラフィックに応じて決定される所要の周波数チャンネル数を考慮して、無線通信システム毎、周波数チャンネル毎の許容可能な干渉量（耐干渉能力）による判定に基づいて、異なる無線通信システムによる同一の周波数帯域の適応的な重複利用を可能

とする周波数チャネル割当システム、基地局、制御局、異システム間共通制御装置及び周波数チャネル割当方法を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００４８】

以下、図面を用いて、本発明の実施形態を説明する。

【００４９】

図６に、複数の無線通信システムの同一周波数帯域への割当例を示す。無線通信システム１乃至３は、利用形態及び通信方式が異なる或いはいずれか一方が異なる無線通信システムである。

【００５０】

図６（ａ）は、無線通信システムが同一周波数帯域幅を利用する場合の割当例であり、図６（ｂ）は、各無線通信システムが利用する周波数帯域の一部が重複する場合の割当例である。

【００５１】

図７及び図８に、地理的に重複して展開する無線通信システム１及び２の一例を示す。図７に示すように、無線通信システム１の複数の基地局１１<sub>１</sub>乃至１１<sub>３</sub>がカバーするエリアであるセル１２<sub>１</sub>乃至１２<sub>３</sub>と、無線通信システム２の複数の基地局２１のカバーするエリアであるセル１３<sub>１</sub>乃至１３<sub>３</sub>は、部分的に重なり合っている。また、図８に示すように、無線通信システム１のセル１１<sub>１</sub>が、無線通信システム２の複数のセル２２<sub>１</sub>乃至２２<sub>６</sub>を含むような階層構造をなしていることもある。どちらの場合にも、無線通信システム１及び２は、異なる目的で地理的に重なり合って利用される。同一の周波数帯域を利用する複数の無線通信システムが同一地域で展開されることにより、各無線通信システムは互いに干渉を及ぼす。

【００５２】

本発明は、図７及び図８の無線通信システム１及び２で適用し、他方の無線通信システムの干渉を考慮して周波数チャネルを割当てることにより、高品質な通信品質を維持しつつ、効率的な周波数利用を実現するものである。

【００５３】

【第１の実施形態】

以下、図９乃至図１２を参照して、本発明の第１の実施形態に係る周波数割当システムについて説明する。

【００５４】

図９に示すように、本実施形態に係る周波数割当システムでは、複数の無線通信システム１、２は、ネットワークを介して異システム間共通制御局３に接続されており、ネットワークを介して得られる各無線通信システム１、２における「共通周波数帯域の利用に関する情報」を共有する。

【００５５】

本実施形態に係る周波数割当システムは、上述の共通周波数帯域の利用に関する情報に基づいて、各無線通信システム１、２で利用可能な周波数チャネル（周波数帯域）を決定することによって、異なる無線通信システム間の相互干渉を避けることが可能である。

【００５６】

本実施形態では、共通周波数帯域の利用に関する情報は、各基地局における周波数チャネルの状況を示す「チャネル状況情報」と、無線通信システムにおける周波数チャネルの性質を示す「システム性質情報」とによって構成されている。

【００５７】

ここで、チャネル状況情報には、例えば、各周波数チャネルの利用状況（チャネル割当状況）、各周波数チャネルにおける干渉電力（１キャリアあたりの干渉電力）、各周波数チャネルにおける電波伝搬路の変化（チャネル割当品質）等が含まれる。

【００５８】

また、システム性質情報には、各周波数チャネルで利用される周波数帯域幅（１キャリ

アあたりの帯域幅）、各周波数チャネルの耐干渉能力（各システムの１キャリアあたりの耐干渉能力又は許容干渉量）、各周波数チャネルの優先利用権（割当優先度）、各周波数チャネルにおける重複利用の可否等が含まれる。

【００５９】

図１０に示すように、無線通信システム１、２の大枠のシステム構成は、それぞれ、複数の移動局１３、２３と、複数の基地局１１、２１と、複数の基地局を統括する制御局１４、２４とから構成される。

【００６０】

複数の制御局１４及び２４は、基地局１１、２１と移動局１３、２３との間で無線通信を行うための周波数チャネル（以下、チャネル）を割当、各基地局１１、２１におけるチャネル状況情報を収集し、チャネル状況情報に基づいて所要のチャネル数を算出する。収集されたチャネル状況情報及び所要のチャネル数は、各基地局１１、２１が属する各制御局１４、２４に通知される。

【００６１】

異システム間共通制御局３は、異なる無線通信システム１、２の制御局１４、２４、に接続して制御するものである。具体的には、異システム間共通制御局３は、各制御局１４、２４により通知される各基地局１１、２１におけるチャネル状況情報及び所要のチャネル数に基づいて、各無線通信システムが利用可能な周波数帯域またはチャネルを決定することによって、異なる無線通信システム間の相互干渉を避けることが可能になる。

【００６２】

図１０の例では、複数の制御局１４、２４は、各基地局１１、２１と移動局１３、２３が無線通信を行うためのチャネルを割当てる機能と、各基地局１１、２１におけるチャネル状況情報（チャネル割当状況やチャネル割当品質や干渉電力）を収集する機能と、チャネル状況情報に基づいて所要のチャネル数を算出する機能と、収集したチャネル状況情報及び所要のチャネル数を、各々の基地局が属する各制御局１４、２４に通知する機能とを備えている。

【００６３】

また、異システム間共通制御局３は、各制御局１４、２４により通知される各基地局１１、２１におけるチャネル状況情報及び所要のチャネル数を収集する機能と、収集したチャネル状況情報及び所要のチャネル数及びシステム性質情報（１キャリアあたりの帯域幅や耐干渉能力、周波数帯域の優先利用権）に基づく共通周波数帯域の利用に関する情報を更新・管理し、異なる無線通信システム間で共有する機能と、異なる無線通信システム間で共有する共通周波数帯域の利用に関する情報を参照し、異なる無線通信システム間の干渉による通信品質の劣化を避けて、複数の無線通信システムの各々に属する基地局１１、２１と移動局１３、２３が無線通信を行うための周波数帯域を決定し制御局におけるチャネル割当を制御する機能とを備えている。

【００６４】

図１１に、複数の移動局１３、２３と、複数の基地局１１、２１と、複数の基地局を統括する制御局１４、２４と、異システム間共通制御局３との間のネットワーク接続の構成例を示す。

【００６５】

図１１に示すように、異システム間共通制御局３は、複数の制御局１４、２４とネットワークを介して接続しており、複数の制御局１４、２４は、複数の基地局１１、２１とネットワークを介して接続しており、複数の基地局１１、２１は、セル１２、２２の複数の移動局１３、２３と無線チャネルを介して接続している。

【００６６】

図１１の例では、異システム間共通制御局３は、複数の制御局から通知される情報（例えば、制御局１４から通知される基地局１１における、複数の基地局１３と通信を行うために必要なチャネル数、利用中の周波数チャネルの通信品質等）に基づいて、無線通信システム毎の周波数帯域の利用に関する情報を生成し、周波数帯域の利用に関する情報の参

照結果に基づき、異なる無線通信システム間の相互干渉を避けて複数の無線通信システムの各々に属する基地局１１、２１と移動局１３、２３が通信を行うための周波数帯域を決定して制御局におけるチャンネル割当を制御する機能を備える。

【００６７】

図１２に、図１１に示す無線通信システムの各無線局（移動局、基地局、制御局、異システム間共通制御局）の有する装置のネットワーク接続構成を示す。

【００６８】

移動局１３、２３は、基地局１１、２１に対して通信を行うためにチャンネル割当を要求する移動局装置１３１、２３１を備える。移動局装置１３１、２３１は、基地局１１、２１により指定された周波数帯域のチャンネルを用いて通信を行う。

【００６９】

基地局１１、２１は、基地局装置１１１、２１１を備える。基地局装置１１１、２１１は、移動局装置１３１、２３１によるチャンネル割当の要求を受け付け、当該基地局１１、２１が属する制御局１４、２４に対して当該基地局１１、２１に属する移動局１３、２３との間で無線通信を行うための割当チャンネルの指定を要求し、制御局１４、２４により割当チャンネルの情報を受け付け、割当チャンネル情報に基づき指定された周波数帯域のチャンネルを用いて移動局装置１３１、２３１と通信を行うためのチャンネル割当を行う。

【００７０】

また、基地局装置１１１、２１１は、通信中に、各チャンネルの「通信品質情報（例えば、干渉電力）」と「システム品質情報（例えば、呼損率、使用状況）」を測定し、通信品質情報及びシステム品質情報を含むチャンネル状況情報を制御局１４、２４に通知する。

【００７１】

制御局１４、２４は、制御装置１４１、２４１を備える。制御装置１４１、２４１は、基地局装置１１１、２１１による割当チャンネルの指定要求を受け付け、異システム間共通制御局３に対して当該制御局１４、２４に属する基地局１１、２１の基地局装置１１１、２１１の割当チャンネル及びその周波数帯域の指定を要求し、異システム間共通制御局３による割当チャンネルの情報を受け付け、割当チャンネル情報に基づき基地局装置１１１、２１１による移動局装置１３１、２３１に対するチャンネル割当を制御する。

【００７２】

また、制御装置１４１、２４１は、基地局装置１１１、２１１から通知されるチャンネル状況情報を受け付け、チャンネル状況情報に基づき、当該制御局１４、２４に属する基地局１１、２１及び移動局１３、２３の所要のチャンネル数を算出し、及びチャンネル状況情報及び所要のチャンネル数を異システム間共通制御局３に通知する。

【００７３】

異システム間共通制御局３は、異システム間共通制御装置３１を備える。異システム間共通制御装置３１は、複数の制御装置１４１、２４１による割当チャンネル及びその周波数帯域の指定の要求を受け付け、複数の制御装置１４１、２４１から通知されるチャンネル状況情報（例えば、チャンネル割当状況やチャンネル割当品質（呼損率）やチャンネル毎の干渉電力）及び所要のチャンネル数及びシステム性質情報（１キャリアあたりの帯域幅や耐干渉能力、周波数帯域の優先利用権）を受け付け、受け付けた情報を更新し、管理（例えば、周波数帯域毎、システム毎、セル毎）する。

【００７４】

また、異システム間共通制御装置３１は、管理された情報を参照し、複数の無線通信システム１、２に割当られた共通の周波数帯域を使用して、異システムの干渉を避けて複数の無線通信システム１、２の各々に属する基地局１１、２１と移動局１３、２３が通信を行うための周波数帯域またはチャンネルを決定し、決定した割当チャンネルを複数の制御装置１４１、２４１に周知する。

【００７５】

上述のように、制御局１４、２４は、異システム間共通制御装置３１によって割当られた周波数チャンネルを基地局１１、２１に通知する機能と、基地局１１、２１における周波

数チャネルの状況を示すチャネル状況情報を収集する機能と、収集した前記チャネル状況情報に基づいて基地局１１、２１における所要の周波数チャネル数を算出する機能と、異システム間共通制御装置３１に対してチャネル状況情報及び所要の周波数チャネル数を通知する機能とを具備する。

#### 【００７６】

また、異システム間共通制御装置３１は、無線通信システム１、２における周波数チャネルの性質を示すシステム性質情報を管理する機能と、管理しているシステム性質情報と、制御局１４、２４から通知されたチャネル状況情報及び所要の周波数チャネル数とに基づいて無線通信システム１、２に対して周波数チャネルを割当てする機能と、割当てた周波数チャネルを無線通信システム１、２の制御局１４、２４に通知する機能とを具備する。

#### 【００７７】

#### 〔第２の実施形態〕

以下、図１３及び図１４を参照して、本発明の第２の実施形態に係る周波数割当システムについて説明する。

#### 【００７８】

図１３に示すように、異システム間共通制御局３を介さず、各無線システムが複数基地局を統括する制御局の管理下で制御されるシステムの構成例も含まれる。このとき、複数基地局を統括する制御局は、各々異システム間共通制御装置３１を備え、これらが他の制御装置１４１、２４１と接続し情報を共有することで無線通信システム１と無線通信システム２は統合される。ネットワークを介して得られる複数の制御局が備える複数の制御装置１４１、２４１からの情報（例えば、制御局がネットワークを介して得られる基地局１１、２１における、複数の移動局１３、２３と通信を行うために利用可能な周波数帯域、または、周波数チャネルの品質など）に基づいて、複数の無線通信システム１、２に割当てられた共通の周波数帯域を使用して、異システムの干渉を避けて複数の無線通信システムの各々に属する基地局１１、２１と移動局１３、２３が通信を行うための周波数帯域または周波数チャネルを決定する。

#### 【００７９】

図１４に、図１３に示す無線通信システムの各無線局の備える装置のネットワーク接続構成を示す。

#### 【００８０】

移動局１３、２３は、基地局１１、２１に対して通信を行うためにチャネル割当を要求する移動局装置１３１、２３１を備える。移動局装置１３１、２３１は、基地局１１、２１により指定された周波数帯域のチャネルを用いて通信を行う。基地局１１、１２は、基地局装置１１１、２１１を備える。基地局装置１１１、２１１は、移動局装置１３１、２３１によるチャネル割当の要求を受け付け、当該基地局１１、２１が属する制御局１４、２４に対して当該基地局１１、２１に属する移動局１３、２３との通信を行うための割当チャネルの指定を要求し、制御局１４、２４により割当チャネルの情報を受け付け、割当チャネル情報に基づき指定された周波数帯域のチャネルを用いて移動局装置１３１、２３１と通信を行うためのチャネル割当を行う。

#### 【００８１】

基地局装置１１１、２１１は、通信中に、各チャネルの通信品質情報（例えば、干渉電力）とシステム品質情報（例えば、呼損率、使用状況）を測定し、通信品質情報及びシステム品質情報を含むチャネル状況情報を制御局１４、２４に通知する。

#### 【００８２】

制御局１４、２４は、制御装置１４１、２４１を備え、同一周波数帯域を利用して同一地域に展開する複数存在する無線通信システムのうち少なくとも一つ以上の無線通信システムが異システム間共通制御装置３１を備える。

#### 【００８３】

図１４の例では、無線通信システム１と無線通信システム２が同一周波数帯域を利用して同一地域に展開する複数存在する場合に、無線通信システム１の制御局１４のみが異シ



システム間共通制御装置 3 1 を備える。

【 0 0 8 4 】

制御装置 1 4 1、2 4 1 は、基地局装置 1 1 1、2 1 1 による割当チャネルの指定要求を受け付け、異システム間共通制御装置 3 1 に対して、制御局 1 4、2 4 に属する基地局 1 1、2 1 の基地局装置 1 1 1、2 1 1 の割当チャネル及びその周波数帯域の指定を要求し、異システム間共通制御装置 3 1 から割当チャネルの情報を受け付け、割当チャネル情報に基づき基地局装置 1 1 1、2 1 1 による移動局装置 1 3 1、2 3 1 に対するチャネル割当を制御する。

【 0 0 8 5 】

また、制御装置 1 4 1、2 4 1 は、基地局装置 1 1 1、2 1 1 から通知されるチャネル状況情報を受け付け、チャネル状況情報に基づき、当該制御局 1 4、2 4 に属する基地局 1 1、2 1 及び移動局 1 3、2 3 の所要のチャネル数を算出し、及びチャネル状況情報及び所要のチャネル数を異システム間共通制御装置 3 1 に通知する。

【 0 0 8 6 】

異システム間共通制御装置 3 1 は、複数の制御装置 1 4 1、2 4 1 による割当チャネル及びその周波数帯域の指定の要求を受け付け、複数の制御装置 1 4 1、2 4 1 から通知されるチャネル状況情報（例えば、チャネル割当状況やチャネル割当品質（呼損率）やチャネル毎の干渉電力）及び所要のチャネル数及びシステムの性質を示す情報（1 キャリアあたりの帯域幅や耐干渉能力、周波数帯域の優先利用権）を受け付け、受け付けた情報を更新し、管理（例えば、周波数帯域毎、システム毎、セル毎）する。

【 0 0 8 7 】

また、異システム間共通制御装置 3 1 は、管理された情報を参照し、複数の無線通信システム 1、2 に割当られた共通の周波数帯域を使用して、異システムの干渉を避けて複数の無線通信システム 1、2 の各々に属する基地局 1 1、2 1 と移動局 1 3、2 3 が通信を行うための周波数帯域または周波数チャネルを決定し、決定した割当チャネルを複数の制御装置 1 4 1、2 4 1 に周知する。

【 0 0 8 8 】

異システム間共通制御装置 3 1 は、他システムの制御装置 1 4 1、2 4 1 や、他の制御局 1 4 1 の備える異システム間共通制御装置 3 1 とネットワークを介して情報を共有する。

【 0 0 8 9 】

【第 3 の実施形態】

以下、図 1 5 及び図 1 6 を参照して、本発明の第 3 の実施形態に係る周波数割当システムについて説明する。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 に示すように、本実施形態に係る周波数割当システムは、異システム間共通制御局 3 及び制御局 1 4、2 4 を介さず、各無線システムが基地局間の交渉により周波数及びチャネル利用を管理し制御する。

【 0 0 9 1 】

本実施形態に係る周波数割当システムは、同一周波数を利用して同一地域に展開する複数存在する無線通信システムのうち、少なくとも一つ以上の無線通信システムの基地局が、各々、異システム間共通制御装置 3 1 及び制御装置 1 4 1 を備えており、他の基地局 1 1 及び他の無線通信システムの基地局 2 1 と接続し情報を共有することで、無線通信システム 1 と無線通信システム 2 は統合される。

【 0 0 9 2 】

本実施形態に係る周波数割当システムは、ネットワークを介して得られる複数の基地局 1 1 が備える情報（例えば、制御局がネットワークを介して得られる基地局 1 1、2 1 における、複数の移動局 1 3、2 3 と通信を行うために利用可能な周波数帯域、または、周波数チャネルの品質など）に基づいて、複数の無線通信システム 1、2 に割当られた共通の周波数帯域を使用して、異システムの干渉を避けて複数の無線通信システムの各々に属

する基地局 1 1、2 1 と移動局 1 3、2 3 が通信を行うための周波数帯域または周波数チャンネルを決定する。

【0 0 9 3】

図 1 6 では、図 1 5 に示す無線通信システムの各無線局の備える装置のネットワーク接続構成を示す。

【0 0 9 4】

移動局 1 3、2 3 は、基地局 1 1、2 1 に対して通信を行うためにチャンネル割当を要求する移動局装置 1 3 1、2 3 1 を備える。移動局装置 1 3 1、2 3 1 は、基地局 1 1、2 1 により指定された周波数帯域のチャンネルを用いて通信を行う。

【0 0 9 5】

基地局 1 1、2 1 が、基地局装置 1 1 1、2 1 1 を備え、同一周波数を利用して同一地域に展開する複数存在する無線通信システムのうち少なくとも一つ以上の無線通信システムが、制御装置 1 4 1、2 4 1 及び異システム間共通制御装置 3 1 を備える。

【0 0 9 6】

図 1 6 の例では、無線通信システム 1 と無線通信システム 2 が同一周波数を利用して同一地域に展開する複数存在する場合に、無線通信システム 1 の基地局 1 1 のみが制御装置 1 4 1 と異システム間共通制御装置 3 1 を備える。

【0 0 9 7】

基地局装置 1 1 1、2 1 1 は、移動局装置 1 3 1、2 3 1 によるチャンネル割当の要求を受け付け、当該基地局 1 1、2 1 に属する移動局 1 3、2 3 との通信を行うための割当チャンネルの指定を要求し、制御装置 1 4 1 による割当チャンネルの情報を受け付け、割当チャンネル情報に基づき指定された周波数帯域のチャンネルを用いて移動局装置 1 3 1、2 3 1 と通信を行うためのチャンネル割当を行う。

【0 0 9 8】

また、基地局装置 1 1 1、2 1 1 は、通信中に、各チャンネルの通信品質情報（例えば、干渉電力）とシステム品質情報（例えば、呼損率、使用状況）を測定し、通信品質情報及びシステム品質情報を含むチャンネル状況情報を制御装置 1 4 1 に通知する。

【0 0 9 9】

制御装置 1 4 1 は、基地局装置 1 1 1、2 1 1 による割当チャンネルの指定要求を受け付け、異システム間共通制御装置 3 1 に対して、当該基地局 1 1、2 1 の基地局装置 1 1 1、2 1 1 の割当チャンネル及びその周波数帯域の指定を要求し、異システム間共通制御装置 3 1 から割当チャンネルの情報を受け付け、割当チャンネル情報に基づき基地局装置 1 1 1、2 1 1 による移動局装置 1 3 1、2 3 1 に対するチャンネル割当を制御する。

【0 1 0 0】

また、制御装置 1 4 1 は、基地局装置 1 1 1、2 1 1 から通知されるチャンネル状況情報を受け付け、チャンネル状況情報に基づき、当該制御局 1 4、2 4 に属する基地局 1 1、2 1 及び移動局 1 3、2 3 の所要のチャンネル数を算出し、及びチャンネル状況情報及び所要のチャンネル数を異システム間共通制御装置 3 1 に通知する。

【0 1 0 1】

異システム間共通制御装置 3 1 は、複数の制御装置 1 4 1、2 4 1 による割当チャンネル及びその周波数帯域の指定の要求を受け付け、複数の制御装置 1 4 1、2 4 1 から通知されるチャンネル状況情報（例えば、チャンネル割当状況やチャンネル割当品質（呼損率）やチャンネル毎の干渉電力）及び所要のチャンネル数及びシステムの性質を示す情報（1 キャリアあたりの帯域幅や耐干渉能力、周波数帯域の優先利用権）を受け付け、受け付けた情報を更新し、管理（例えば、周波数帯域毎、システム毎、セル毎）する。

【0 1 0 2】

また、異システム間共通制御装置 3 1 は、管理された情報を参照し、複数の無線通信システム 1、2 に割当られた共通の周波数帯域を使用して、異なる無線通信システム間の相互干渉を避けて複数の無線通信システム 1、2 の各々に属する基地局 1 1、2 1 と移動局 1 3、2 3 が通信を行うための周波数帯域または周波数チャンネルを決定し、決定した割当

チャンネルを複数の制御装置１４１、２４１に周知する。

#### 【０１０３】

異システム間共通制御装置３１は、他システムの制御装置１４１、２４１や、他の基地局１１の備える異システム間共通制御装置３１とネットワークを介して情報を共有する。

#### 【０１０４】

〔基地局装置、制御装置、異システム間共通制御装置の構成〕

図１７に、図６乃至図１６に示す無線通信システムの構成を実現するために必要な基地局装置１１１と制御装置１４１と異システム間共通制御装置３１の構成例を示す。

#### 【０１０５】

まず、基地局装置１１１の構成について説明する。基地局装置１１１は、図１７に示すように、呼受付部１１１１と、チャンネル検索部１１１２と、チャンネル割当可否判定部１１１３と、呼損率測定部１１１４と、呼損処理部１１１５と、チャンネル割当制御部１１１６と、無線伝送部１１１７と、通信中干渉電力測定部１１１８と、チャンネル利用状況判定部１１１９と、呼量測定部１１２０と、終呼制御部１１２１とを具備している。

#### 【０１０６】

移動局装置１３１の発呼制御部１３１１からの発呼の制御情報に基づいて呼が発生すると、基地局装置１１１の呼受付部１１１１において受付処理を行い、チャンネル検索部１１１２に対して割当チャンネルの検索を指示する。

#### 【０１０７】

チャンネル割当可否判定部１１１３では、チャンネル検索部１１１２からの要求に従って制御装置１４１の割当チャンネル決定部１４１１から通知される割当チャンネルの有無及び割当チャンネルの情報に基づき、チャンネル割当の可否を判定する。

#### 【０１０８】

呼損率測定部１１１４では、チャンネル割当可否判定部１１１３における判定結果から、基地局１１における呼損率（当該システムの所要のチャンネル数の算出に利用）を算出し、制御装置１４１の所要チャンネル決定部１４１２へ通知する。

#### 【０１０９】

割当チャンネルがない場合には、呼損処理部１１１５において、移動局１３に対する呼損処理を行う。割当チャンネルがある場合には、チャンネル割当制御部１１１６において、基地局装置１１１が移動局装置１３１との通信に用いるチャンネルを割当てる制御信号をチャンネル割当制御部１３１２に送り、無線伝送部１１１７と無線伝送部１３１３との間で無線通信を開始する。

#### 【０１１０】

また、通信中干渉電力測定部１１１８は、当該基地局１１で使用しているチャンネルを含む無線通信システムが利用可能な周波数帯域のチャンネルについて干渉電力などの通信品質（他の無線通信システムとの周波数帯域の重複利用の可否判定に利用）を一定の時間間隔で測定し、制御装置１４１の通信品質情報（干渉電力）収集部１４１３へ通知する。

#### 【０１１１】

通信が終了する場合には、終呼処理部１１２１において、移動局装置１３１の終呼制御部１３１４へ終呼の制御信号を送り、チャンネルの開放処理を行う。

#### 【０１１２】

チャンネル利用状況判定部１１１９では、チャンネル割当制御部１１１６及び終呼処理部１１２１によるチャンネル割当、開放処理に応じて、当該基地局１１におけるチャンネルの利用状況を判定し、運んだ呼量（当該無線通信システムの所要のチャンネル数の算出に利用）を測定するための呼量測定部１１２０及び制御装置１４１のチャンネル利用状況収集部１４１４へ通知する。

#### 【０１１３】

次に、制御装置１４１の構成について説明する。制御装置１４１は、図１７に示すように、割当チャンネル決定部１４１１と、所要チャンネル数決定部１４１２と通信品質情報（干渉電力）収集部１４１３と、チャンネル利用状況収集部１４１４とを具備している。

#### 【0114】

割当チャンネル決定部1411は、基地局装置111のチャンネル検索部1112からの要求に従い、異システム間共通制御装置31の最適チャンネル決定部318に対してデータ管理テーブル317を参照して利用可能なチャンネルを決定するように要求する。利用可能なチャンネルの有無及びチャンネルの情報は、異システム間共通制御装置31の最適チャンネル決定部318から基地局装置111のチャンネル割当可否判定部1113に通知される。

#### 【0115】

所要チャンネル数決定部1412は、各無線通信システムの基地局11毎の呼損率及び呼量に基づいて、各無線通信システムが所要の呼損率を満たすために必要なチャンネル数を算出し、異システム間共通制御装置31の周波数帯域割当決定部311に通知する。

#### 【0116】

通信品質情報（干渉電力）収集部1413は、複数の基地局11、21から通知される通信品質情報（例えば、干渉電力）を集約し、異システム間共通制御装置31の許容可能干渉量算出部312へ通知する。

#### 【0117】

チャンネル利用状況収集部1414は、複数の基地局11から通知される基地局11毎のチャンネルの利用状況を集約し、異システム間共通制御装置31の周波数利用状況収集部315に通知する。

#### 【0118】

最後に、異システム間共通制御装置31の構成について説明する。異システム間共通制御装置31は、図17に示すように、周波数帯域割当決定部311と、許容可能干渉量算出部312と、重複利用候補周波数帯域決定部313と、占有・重複利用周波数帯域決定部314と、周波数帯域利用状況収集部315と、テーブル更新部316と、データ管理テーブル317と、最適チャンネル決定部318とを具備している。

#### 【0119】

まず、周波数帯域割当決定部311は、制御装置141、241から通知された各無線通信システムの基地局11、21毎の所要のチャンネル数に応じて、各無線通信システム毎に所要の周波数帯域を算出する。

#### 【0120】

一方、許容可能干渉量算出部312では、各無線通信システムの各基地局11、21における周波数帯域毎に、通信品質を維持することが可能な許容可能干渉量（干渉量のマージン）を算出し、重複利用候補周波数帯域決定部313及びテーブル更新部316へ入力する。

#### 【0121】

重複利用候補周波数帯域決定部313は、許容可能干渉量に基づき、複数の無線通信システム間で重複して利用することが可能な周波数帯域の候補を決定する。占有・重複利用周波数帯域決定部314は、周波数帯域割当決定部311及び重複利用候補周波数帯域決定部313の出力結果から、各無線通信システムが占有する周波数帯域、及び、複数の無線通信システム間で重複利用する周波数帯域を決定し、重複利用する周波数帯域のデータをテーブル更新部316へ出力する。

#### 【0122】

周波数帯域利用状況収集部315は、無線通信システム毎の周波数帯域利用状況を集約し、テーブル更新部316へ入力する。テーブル更新部316は、占有・重複利用周波数帯域、周波数帯域利用状況、許容可能干渉量の変動に応じてデータ管理テーブル317のそれぞれの情報を更新する。

#### 【0123】

最適チャンネル決定部318は、各制御装置141、241の備える割当チャンネル決定部1411からのチャンネル要求に対してデータ管理テーブル317を参照して最適なチャンネルを決定する。

#### 【0124】

図 18 に、本発明の一実施形態に係る周波数割当システムで用いられるデータ管理テーブル 317 の例を示す。

#### 【0125】

データ管理テーブル 317 は、異システム間共通制御装置 31 によって、無線通信システム毎に管理されている。図 18 に示すように、各データ管理テーブル 317 は、各無線通信システムの基地局 11、21（セル 12、22）毎に、チャンネルを識別するための「チャンネル番号（ $N_{11n}$ 、 $N_{21n}$ ）」と、チャンネルの優先利用権を示す「割当優先度（ $P_{11n}$ 、 $P_{21n}$ ）」と、チャンネルの利用形態（チャンネルにおける重複利用の可否）を示す「キャリア周波数の占有・重複利用状況（占有帯域または重複利用帯域）」と、周波数帯域利用状況を示す「チャンネルの利用状況（未使用または利用中）」と、「干渉電力（ $I_{11n}$ 、 $I_{21n}$ ）」と、「許容可能干渉量（ $A_{11n}$ 、 $A_{21n}$ ）」とを関連付けて管理する。

#### 【0126】

また、テーブル更新部 316 は、各無線通信システムの占有・重複利用周波数帯域や周波数帯域利用状況や許容可能干渉量の変動に応じて、データ管理テーブル 317 を適宜更新する。

#### 【0127】

最適チャンネル決定部 318 は、データ管理テーブル 317 に基づき呼に対する割当チャンネルを決定する。システムの共存状態により、優先的に用いて割当を行うチャンネルは異なる。

#### 【0128】

例えば、許容可能干渉量がチャンネル割当を許容する限り、最適チャンネル決定部 318 は、無線通信システムの割当優先度  $P_{11n}$ 、 $P_{21n}$ （例えば、無線システム 1 では低い周波数帯域の優先度が高く、無線システム 2 では高い周波数帯域の優先度が高いものとする）に従って、チャンネル割当を行うと、後述の図 21（a）に示すように、各無線通信システムの占有周波数帯域と重複利用周波数帯域が混在するような周波数帯域割当となる。

#### 【0129】

一方、最適チャンネル決定部 318 は、異なる無線通信システムのチャンネルが無駄なく周波数帯域を利用する場合、図 21（b）に示すように、全周波数帯域を重複利用周波数帯域とする周波数帯域割当を行うことが可能である。

#### 【0130】

【上述の実施形態に係る周波数割当システムの動作】

図 19 を参照して、上述の実施形態に係る周波数割当システムにおいて動的にチャンネルを割当てる動作を説明する。具体的には、図 19 に示すように、チャンネル割当動作は、以下のステップによって行われる。

#### 【0131】

（A1） 基地局装置 111 が、移動局装置 131 からの発呼を受け付けるステップ。

#### 【0132】

（A2） 異システム間共通制御装置 31 が、データ管理テーブル 317 の「チャンネルの利用状況」及び「キャリア周波数の占有・重複利用状況」を参照するステップ。

#### 【0133】

（A3） 異システム間共通制御装置 31 が、無線通信システム 1 の占有利用周波数帯域に空きチャンネルがあるか検索するステップ。

#### 【0134】

（A4） ステップ（A3）において、無線通信システム 1 の占有利用周波数帯域に空きチャンネルがある場合に、基地局装置 111 が、異システム間共通制御装置 31 及び制御装置 141 からの指示に応じて、当該空きチャンネルを呼に割当てるステップ。

#### 【0135】

（A5） ステップ（A3）において、無線通信システム 1 の占有利用周波数帯域に空きチャンネルがない場合に、異システム間共通制御装置 31 が、重複利用周波数帯域を検索す

るステップ。

【 0 1 3 6 】

(A 6) ステップ (A 5) において、重複利用周波数帯域に割当可能なチャネルがない場合に、基地局装置 1 1 1 が、呼損処理を行うステップ。

【 0 1 3 7 】

(A 7) ステップ (A 5) において、重複利用周波数帯域に割当可能なチャネルがある場合に、異システム間共通制御装置 3 1 が、周波数帯域を重複利用する相手の無線通信システム 2 の耐干渉能力の違い (チャネルが許容できる干渉量が固定であるか、又は、可変拡散率等により可変であるか) から、次の割当手順を判定するステップ。

【 0 1 3 8 】

(A 8) ステップ (A 7) の判定において、周波数帯域を重複利用する相手の無線通信システム 2 が固定的に許容できる干渉量が決められている場合、異システム間共通制御装置 3 1 が、データ管理テーブル 3 1 7 の当該チャネルに対応する「許容干渉量」を参照するステップ。

【 0 1 3 9 】

(A 9) 異システム間共通制御装置 3 1 が、データ管理テーブル 3 1 7 の当該チャネルに対応する「干渉電力」を参照するステップ。

【 0 1 4 0 】

(A 1 0) 異システム間共通制御装置 3 1 が、参照した「許容干渉量」と「干渉電力」を比較し、「干渉電力」が「許容干渉量」よりも小さい場合に、当該周波数帯域の重複利用を許可し、当該チャネルを割当てするステップ。

【 0 1 4 1 】

(A 1 1) ステップ (A 1 0) において、「干渉電力」が「許容干渉量」以上の場合に、基地局装置 1 1 1 が、呼損処理を行うステップ。

【 0 1 4 2 】

(A 1 2) ステップ (A 1 0) において、「干渉電力」が「許容干渉量」より小さい場合に、基地局装置 1 1 1 が、異システム間共通制御装置 3 1 及び制御装置 1 4 1 からの指示に応じて、当該チャネルを呼に割当てするステップ。

【 0 1 4 3 】

(A 1 3) ステップ (A 7) の判定において、周波数帯域を重複利用する相手の無線通信システム 2 が許容できる干渉量が可変する場合、異システム間共通制御装置 3 1 が、データ管理テーブル 3 1 7 の当該チャネルの「許容干渉量」及び「干渉電力」を参照するステップ。

【 0 1 4 4 】

(A 1 4) 異システム間共通制御装置 3 1 が、参照した「許容干渉量」と「干渉電力」の比較して、次の割当手順を判定するステップ。

【 0 1 4 5 】

(A 1 5) ステップ (A 1 4) において、「許容干渉量」が「干渉電力」以上の場合に、基地局装置が、呼損処理を行うステップ。

【 0 1 4 6 】

(A 1 6) ステップ (A 1 4) において、「許容干渉量」が「干渉電力」よりも小さい場合に、異システム間共通制御装置 3 1 が、さらに所要システム容量から算出する「許容干渉量」と「干渉電力」を比較して、次の割当手順を判定するステップ。

【 0 1 4 7 】

(A 1 7) ステップ (A 1 6) において、所要システム容量から算出する「許容干渉量」が「干渉電力」以下の場合、基地局装置 1 1 1 が、呼損処理を行うステップ。

【 0 1 4 8 】

(A 1 8) ステップ (A 1 6) において、所要システム容量から算出する「許容干渉量」が「干渉電力」より大きい場合、異システム間共通制御装置 3 1 が、当該周波数帯域の重複利用を許可し、基地局装置 1 1 1 が、異システム間共通制御装置 3 1 及び制御装置 1

4 1 からの指示に応じて、当該チャネルを割当てするステップ。

【0 1 4 9】

以上の割当動作におけるチャネル割当結果又は呼損結果は、データ管理テーブル 3 1 7 の更新に用いられる。

【0 1 5 0】

ここで、チャネルを重複利用した場合に周囲の各システムの基地局に及ぼす干渉電力の推定方法について述べる。

【0 1 5 1】

複数の無線通信システムと通信可能な無線機を有する移動局では、各無線通信システムの基地局からの下り回線の干渉電力は、基地局から移動局への伝搬損失を測定することで算出できる。

【0 1 5 2】

そこで、基地局と移動局との間の無線通信システムに固有の下りリンク共通制御チャネル（共通パイロット信号など）の電力を測定することによって、各システム・各セルへの干渉電力を推定できる。また、基地局と移動局との間の上り回線の伝搬損失は、下り回線の伝搬損失とほぼ等しいことから、上り回線の干渉電力も推定することが可能である。

【0 1 5 3】

つまり、周波数帯域を重複利用する無線通信システムの制御チャネルの周囲の複数の基地局に対する伝搬損失を当該移動局が測定することによって、移動局が移動して干渉電力が変化しても追従できる。

【0 1 5 4】

また、移動局が有する無線機が一つに限られ単一の無線通信システムの制御信号のみを受信できる場合には、移動局から各無線通信システム及び周囲の基地局への複数の上り回線の伝搬損失を測定し、上り回線の干渉電力を算出し、上り回線の伝搬損失から下り回線の干渉電力を推定する。

【0 1 5 5】

このとき、まず当該基地局から当該移動局に対して伝搬損失を測定するための制御信号（パイロット信号、トレーニング信号など）を発信する命令を送信し、移動局が発信した測定用の制御信号を各無線通信システム及び周囲の基地局が受信して測定する。観測するタイミングは、ネットワークを介した当該基地局から異システム間共通制御局 3 を経由して周囲の基地局に対して情報が通知される。

【0 1 5 6】

各無線通信システム及び周囲の基地局は、複数の無線通信システムの移動局からの制御信号を観測できるものとし、移動局を識別するために、トレーニング信号やプリアンブルや、CDMAシステムの場合にはコードを利用する。当該基地局からの情報と合わせて当該移動局を識別することが可能である。

【0 1 5 7】

また、送信のタイミングを把握することができるので、制御信号の総干渉電力の差分から干渉電力を測定することも可能である。また、移動局のいる位置から発信した場合の周辺基地局への干渉電力を予めデータ管理テーブルに登録しておき、移動局のいる位置を測定して干渉電力データを周辺基地局に連絡する方法も適用できる。

【0 1 5 8】

図 2 0 を参照して、上述の実施形態に係る周波数割当システムにおいてデータ管理テーブルの更新動作を説明する。具体的には、図 2 0 に示すように、チャネル割当動作は、以下のステップによって行われる。

【0 1 5 9】

（B 1） 呼の発生またはハンドオーバーに伴うチャネルの割当を要求するステップ。

【0 1 6 0】

（B 2） 当該無線通信システムの占有利用周波数帯域における空きチャネルの有無を判定するステップ。

【0161】

(B3) ステップ(B2)において、占有利用周波数帯域に空きチャンネルがない場合に、当該無線通信システムの重複利用周波数帯域における空きチャンネルの有無を判定するステップ。

【0162】

(B4) ステップ(B2)またはステップ(B3)において、当該無線通信システムの占有利用周波数帯域または重複利用周波数帯域に空きチャンネルがある場合に、かかる空きチャンネルを割当てするステップ。

【0163】

(B5) 重複利用周波数帯域に空きチャンネルがない場合に呼損処理を行うステップ。

【0164】

(B6) 当該無線通信システムの占有利用周波数帯域または重複利用周波数帯域へのチャンネル割当の結果から、定期的に当該無線通信システムの呼損率を測定するステップ。

【0165】

(B7) 終呼またはハンドオーバーに伴いチャンネルを開放するステップ。

【0166】

(B8) ステップ(B4)のチャンネルの割当結果及びステップ(B7)のチャンネルの開放結果に基づき、チャンネルの利用状況を更新するステップ。

【0167】

(B9) 通信中に、各基地局11、21で運んだ呼量を測定するステップ。

【0168】

(B10) ステップ(B6)で測定した当該無線通信システムの呼損率及びステップ(B9)で測定した呼量に基づいて、当該無線通信システムの所要のチャンネル数(所要の呼損率を満たすために必要なチャンネル数)及び所要の周波数帯域を決定するステップ。

【0169】

(B11) 無線通信システム1及び無線通信システム2の所要のチャンネル数に基づいて、無線通信システム1及び無線通信システム2の周波数帯域割当を決定するステップ。

【0170】

(B12) 通信中に、基地局11及び基地局21の使用する全てのチャンネルの通信品質(例えば、干渉電力)を測定するステップ。

【0171】

(B13) ステップ(B12)で測定した干渉電力に基づいて、基地局11、21が使用する全てのチャンネルの許容可能な干渉量(許容干渉量)を算出するステップ。

【0172】

(B14) ステップ(B13)で算出した許容可能な干渉量に基づいて、重複利用候補周波数帯域を決定するステップ。

【0173】

(B15) ステップ(B11)で決定した周波数帯域割当及びステップ(B14)で決定した重複利用候補周波数帯域から、周波数帯域毎の占有・重複利用周波数帯域を決定するステップ。

【0174】

(B16) ステップ(B8)で更新したチャンネルの利用状況と、ステップ(B15)で決定した占有・重複利用周波数帯域のそれぞれの情報に基づき、データ管理テーブル317を更新するステップ。

【0175】

図21(a)に、本発明の一実施形態に係る周波数割当システムにおいて、周波数を重複利用する場合のチャンネル割当制御のシーケンスの一例を示す。具体的には、図21(a)のシーケンスは、以下のステップによって行われる。

【0176】

(C1) 無線通信システム1の移動局装置131が、基地局装置111に対して発呼を



要求する制御信号を送信するステップ。

【 0 1 7 7 】

(C 2) 基地局装置 1 1 1 が、ステップ (C 1) の発呼要求に応じて、制御装置 1 4 1 に対して、必要な割当チャンネルの指定を要求する制御信号を送信するステップ。

【 0 1 7 8 】

(C 3) 制御装置 1 4 1 が、ステップ (C 2) の割当チャンネル指定要求に応じて、異システム間共通制御装置 3 1 に対して、割当チャンネル及びその周波数帯域の指定を要求する制御信号を送信するステップ。

【 0 1 7 9 】

(C 4) 制御装置 1 4 1 が、ステップ (C 2) の割当チャンネル指定要求に応じて、異システム間共通制御装置 3 1 に対して、全ての基地局装置 1 1 1、2 1 1 で算出した所要のチャンネル数を報告するステップ。

【 0 1 8 0 】

(C 5) 異システム間共通制御装置 3 1 が、所要のチャンネル数を満たすチャンネルの確保が可能か判定するステップ。

【 0 1 8 1 】

(C 6) 所要のチャンネルが基地局 1 1 1 に割当られる場合、異システム間共通制御装置 3 1 が、データ管理テーブル 3 1 7 の「チャンネルの利用状況」を更新するステップ。

【 0 1 8 2 】

(C 7) 異システム間共通制御装置 3 1 が、ステップ (C 3) の割当チャンネル及び周波数帯域指定要求に応じて、最適チャンネルを指定するステップ。

【 0 1 8 3 】

(C 8) 異システム間共通制御装置 3 1 が、制御装置 1 4 1 に対して、最適チャンネルを通知するとともに、その最適チャンネルを用いて割当処理を行うように指示する制御信号を送信するステップ。

【 0 1 8 4 】

(C 9) 制御装置 1 4 1 が、最適チャンネルを用いたチャンネル割当処理を指示する制御信号を基地局装置 1 1 1 に対して通知するステップ。

【 0 1 8 5 】

(C 1 0) 基地局装置 1 1 1 が、通知された最適チャンネルを用いて、移動局 1 3 1 との間の通信を設定するステップ。

【 0 1 8 6 】

(C 1 1) 複数の基地局装置 1 1 1、2 1 1 が、通信中に、使用する全てのチャンネルの通信品質（例えば、干渉電力）を、通信品質を維持する制御の基準として測定するステップ。

【 0 1 8 7 】

(C 1 2) 全ての基地局装置 1 1 1、2 1 1 が、測定した全てのチャンネルの通信品質（例えば干渉電力）を制御装置 1 4 1 に通知するステップ。すなわち、全ての基地局装置 1 1 1、2 1 1 で測定された全てのチャンネルの通信品質（例えば、干渉電力）は、一旦、制御装置 1 4 1 に収集される。

【 0 1 8 8 】

(C 1 3) 全ての制御装置 1 4 1、2 4 1 が、収集した全ての基地局装置 1 1 1、2 1 1 の全てのチャンネルの通信品質（例えば、干渉電力）を、異システム間共通制御装置 3 1 に通知するステップ。

【 0 1 8 9 】

(C 1 4) 異システム間共通制御装置 3 1 が、複数の無線通信システムによって重複利用可能なチャンネルであるか否かについて判定し、データ管理テーブル 3 1 7 の通信品質（干渉電力）の更新を指示するステップ。

【 0 1 9 0 】

(C 1 5) 移動局装置 1 3 1 が、基地局装置 1 1 1 に対して、終呼またはハンドオーバ

ーに伴うチャネル開放を要求するステップ。

【０１９１】

（Ｃ１６） 基地局装置１１１が、ステップ（Ｃ１５）に伴うチャネルの開放を移動局装置１３１に対して指示するステップ。

【０１９２】

（Ｃ１７） 基地局装置１１１が、チャネルの開放処理を行うとともに、開放チャネルを制御装置１４１に対して報告するステップ。

【０１９３】

（Ｃ１８） 制御装置１４１、２４１が、異システム間共通制御装置３１に対して、全ての基地局装置１１１、２１１における開放チャネルを報告するステップ。

【０１９４】

（Ｃ１９） 異システム間共通制御装置３１が、チャネルの開放の情報に基づいて、データ管理テーブル３１７を更新するステップ。

【０１９５】

また、図２１（ｂ）に、本発明の一実施形態に係る周波数割当システムにおいて、重複利用できるチャネルがない場合の制御シーケンスの一例を示す。具体的には、図２１（ｂ）のシーケンスは、以下のステップによって行われる。

【０１９６】

（Ｃ１） 無線通信システム１の移動局装置１３１が、基地局装置１１１に対して発呼を要求する制御信号を送信するステップ。

【０１９７】

（Ｃ２） 基地局装置１１１が、ステップ（Ｃ１）の発呼要求に応じて、制御装置１４１に対して、必要な割当チャネルの指定を要求する制御信号を送信するステップ。

【０１９８】

（Ｃ３） 制御装置１４１が、ステップ（Ｃ２）の割当チャネル指定要求に応じて、異システム間共通制御装置３１に対して、割当チャネル及びその周波数帯域の指定を要求する制御信号を送信するステップ。

【０１９９】

（Ｃ４） 制御装置１４１が、ステップ（Ｃ２）の割当チャネル指定要求に応じて、異システム間共通制御装置３１に対して、全ての基地局装置１１１、２１１で算出した所要のチャネル数を報告するステップ。

【０２００】

（Ｃ５） 異システム間共通制御装置３１が、所要のチャネル数を満たすチャネルの確保が可能か判定するステップ。

【０２０１】

（Ｃ６） 所要のチャネルが基地局１１１に割当られる場合、異システム間共通制御装置３１が、データ管理テーブル３１７の「チャネルの利用状況」を更新するステップ。

【０２０２】

（Ｃ２０） 最適チャネルがない場合に、異システム間共通制御装置３１が、呼損を決定するステップ。

【０２０３】

（Ｃ２１） 異システム間共通制御装置３１が、制御装置１４１に対して、呼損処理を行うように指示する制御信号を送信するステップ。

【０２０４】

（Ｃ２２） 制御装置１４１が、基地局装置１１１に対して、呼損処理を行うように指示する制御信号を通知するステップ。

【０２０５】

（Ｃ２３） 基地局装置１１１が、移動局１３、２３からの発呼要求に対して、呼損処理を行うステップ。

【０２０６】

上述の実施形態に係る周波数割当システムによれば、図 22 (a) 及び図 22 (b) に示すような異なる複数の無線通信システムによる周波数共用を実現することができる。

【0207】

このとき、周波数共用の状態又はトラフィックの量や種類によって、図 22 (a) に示すように、各無線通信システムの占有利用周波数帯域と重複利用周波数帯域が混在する周波数割当、または、図 22 (b) に示すように、全周波数帯域を重複利用周波数帯域とする周波数割当を行うことが可能である。

【0208】

本実施形態では、干渉に対する性質と利用周波数帯域幅が異なる広帯域 CDMA 無線通信システムと狭帯域 TDMA 無線通信システムが同一周波数帯域で共存する場合を想定しているが、本発明は、干渉に対する性質が等しい無線通信システムが共存する場合や 3 つ以上の無線通信システムが共存する場合についても適用できる。

【0209】

本発明に係る周波数割当方法及び周波数割当システムによれば、極めて柔軟な周波数割当制御が可能となり、周波数利用効率を高めることができる。さらに、本発明に係る周波数割当方法及び周波数割当システムによれば、トラフィック量に基づく所要のチャネル数や、複数の無線通信システム間の干渉に応じて、柔軟な周波数帯域割当制御を容易に実現可能であり、不均一なトラフィック分布に対しても、効果的な周波数帯域割当を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0210】

【図 1】 従来の無線 LAN 方式及び Bluetooth 方式が混在する通信環境を説明するための図である。

【図 2】 従来の OFDM/TDMA 方式及び GSM 方式が混在する通信環境を説明するための図である。

【図 3】 従来技術に係る動的な周波数チャネル割当アルゴリズムを説明するための図である。

【図 4】 利用する周波数帯域幅が異なる 2 つの無線通信システムによる周波数帯域の共用の影響を示す図である。

【図 5】 干渉に対する性質が異なる 2 つの無線通信システムによる周波数帯域の共用の影響を示す図である。

【図 6】 本発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る周波数チャネル割当システムにおける周波数帯域の割当例を示す図である。

【図 7】 本発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る周波数チャネル割当システムにおける無線通信システムの構成図である。

【図 8】 本発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る周波数チャネル割当システムにおける無線通信システムの構成図である。

【図 9】 本発明の第 1 の実施形態に係る周波数割当システムの概略構成図である。

【図 10】 本発明の第 1 の実施形態に係る周波数割当システムの全体構成図である。

【図 11】 本発明の第 1 の実施形態に係る周波数割当システムのネットワーク構成図である。

【図 12】 本発明の第 1 の実施形態に係る周波数割当システムの機能ブロック図である。

【図 13】 本発明の第 2 の実施形態に係る周波数割当システムのネットワーク構成図である。

【図 14】 本発明の第 2 の実施形態に係る周波数割当システムの機能ブロック図である。

【図 15】 本発明の第 3 の実施形態に係る周波数割当システムのネットワーク構成図である。

【図 16】 本発明の第 3 の実施形態に係る周波数割当システムの機能ブロック図であ

る。

【図 17】本発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る周波数割当システムにおける移動局装置、基地局装置、制御装置、異システム間共通制御装置の機能ブロック図である。

【図 18】本発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る周波数割当システムで用いられるデータ管理テーブルの一例を示す図である。

【図 19】本発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る周波数割当システムにおけるチャネル割当動作を示すフローチャートである。

【図 20】本発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る周波数割当システムにおけるデータ管理テーブル更新動作を示すフローチャートである。

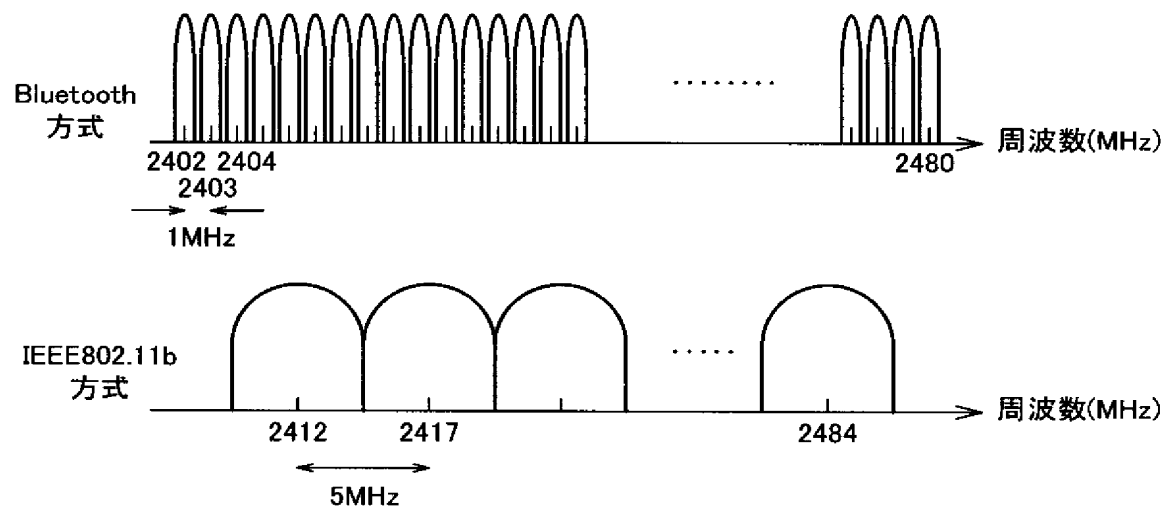
【図 21】本発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る周波数割当システムにおけるチャネル割当動作を示すシーケンス図である。

【図 22】本発明の第 1 乃至第 3 の実施形態に係る周波数割当システムにおける動的な周波数帯域割当の概念を示す図である。

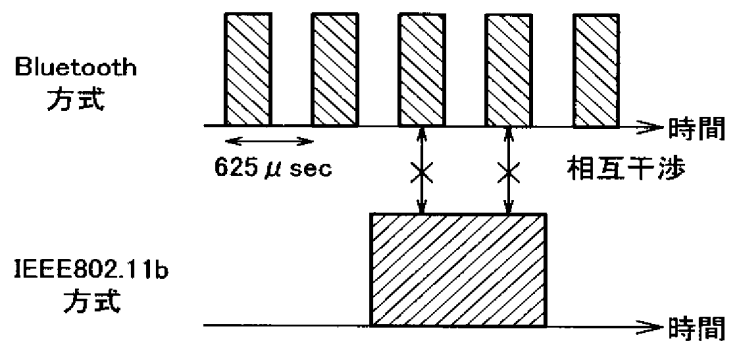
#### 【符号の説明】

##### 【0211】

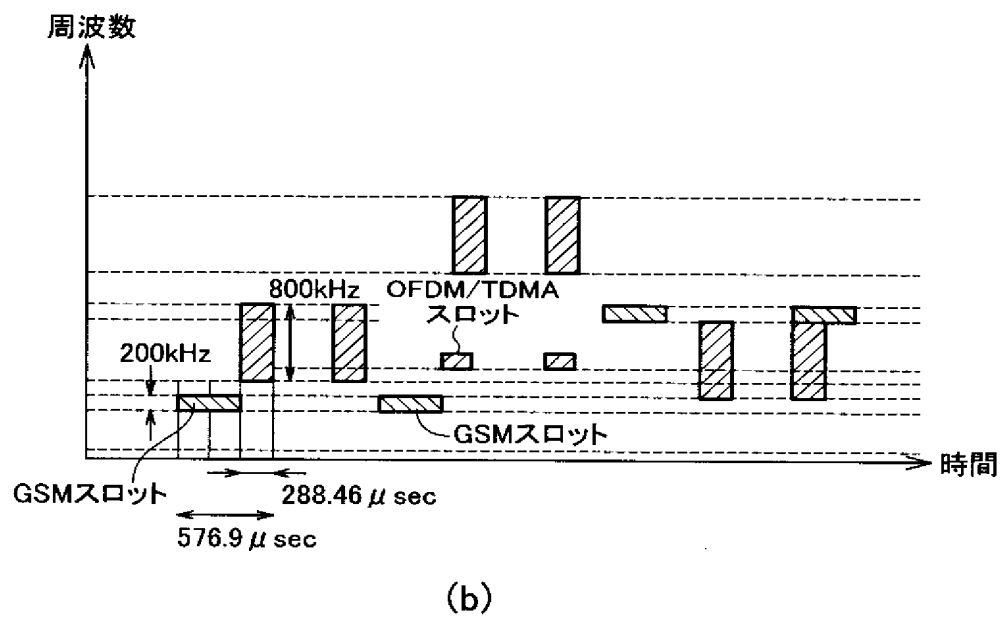
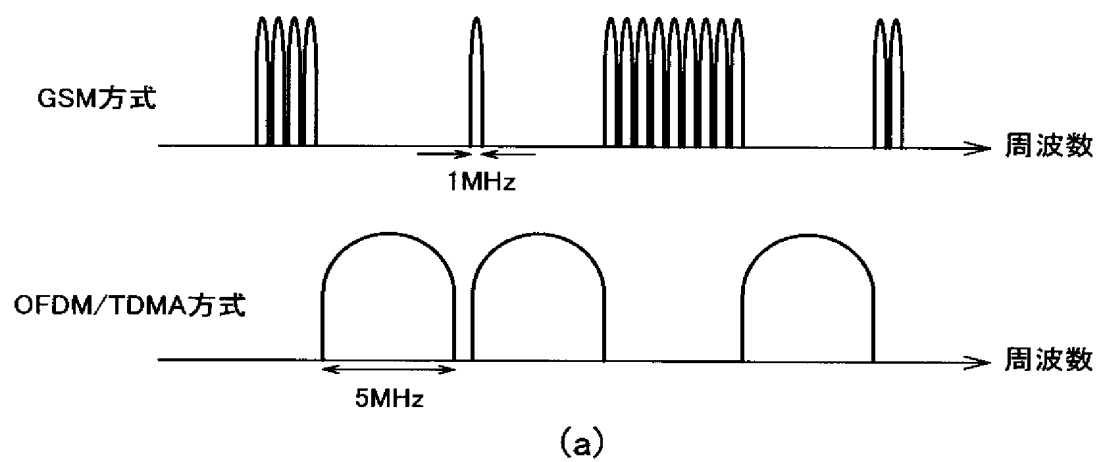
- 1、2 … 無線通信システム
- 12、22 … セル
- 3 … 異システム間共通制御局
- 31 … 異システム間共通制御装置
- 11、21 … 基地局
- 111、211 … 基地局装置
- 13、23 … 移動局
- 131、231 … 移動局装置
- 14、24 … 制御局
- 141、241 … 制御装置

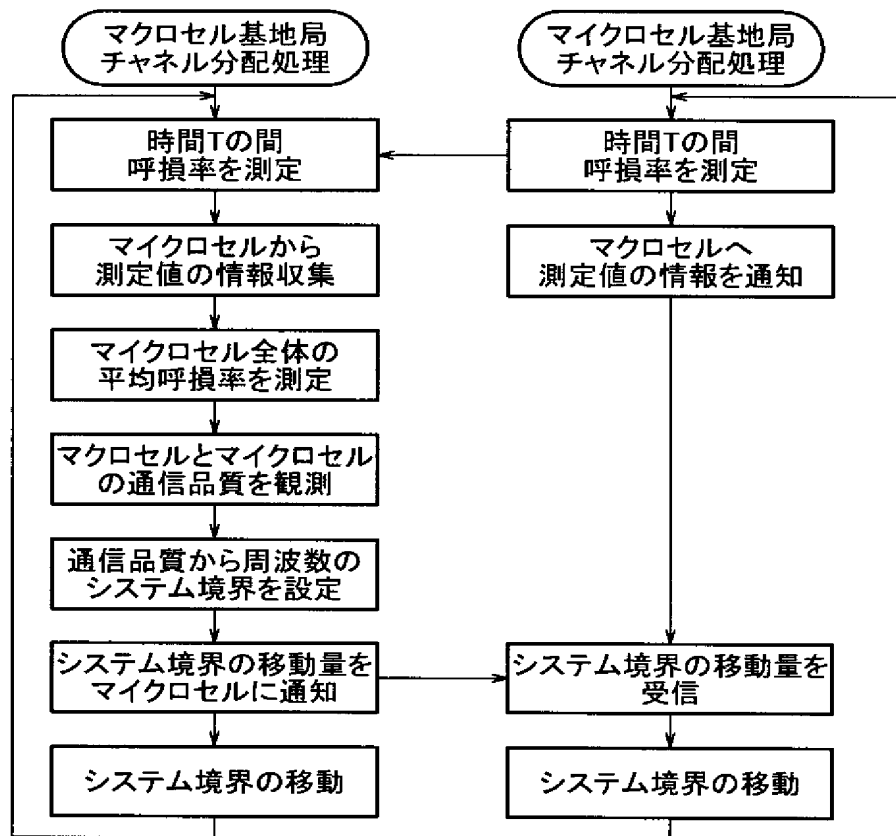


(a)

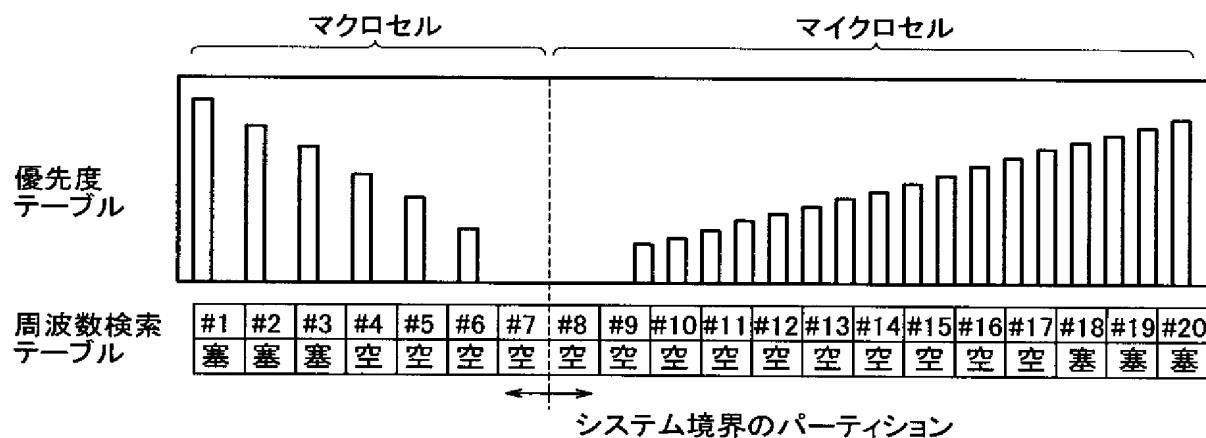


(b)

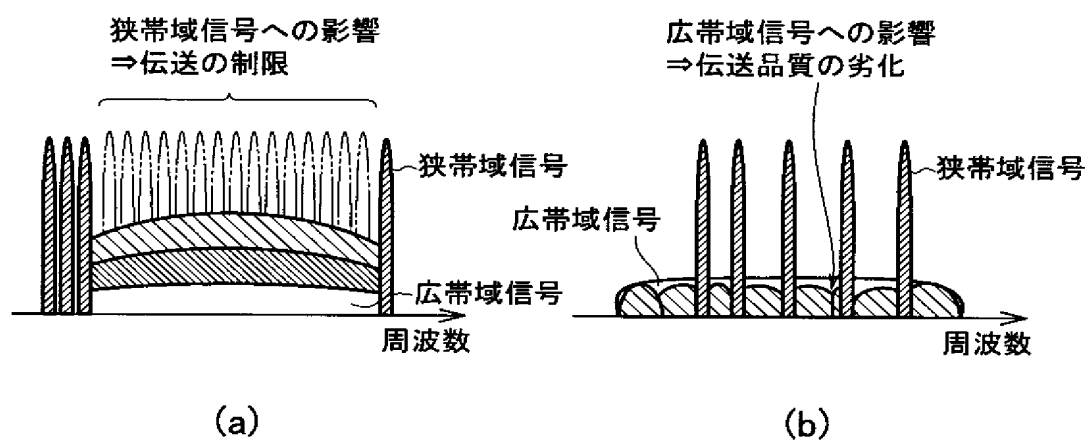




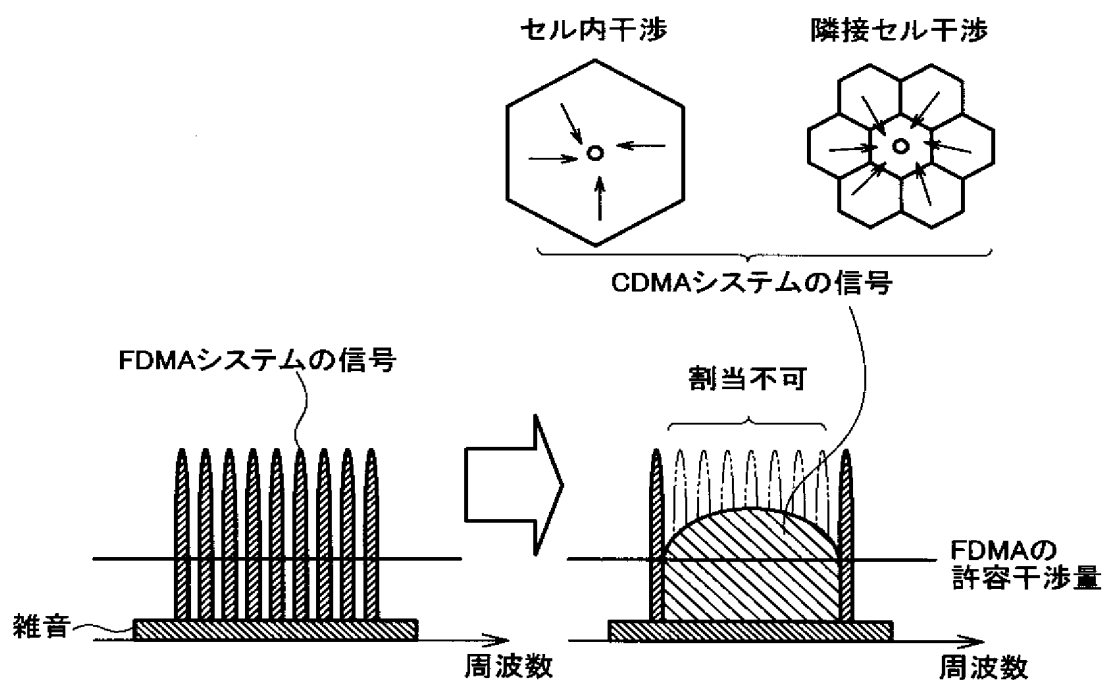
(a)



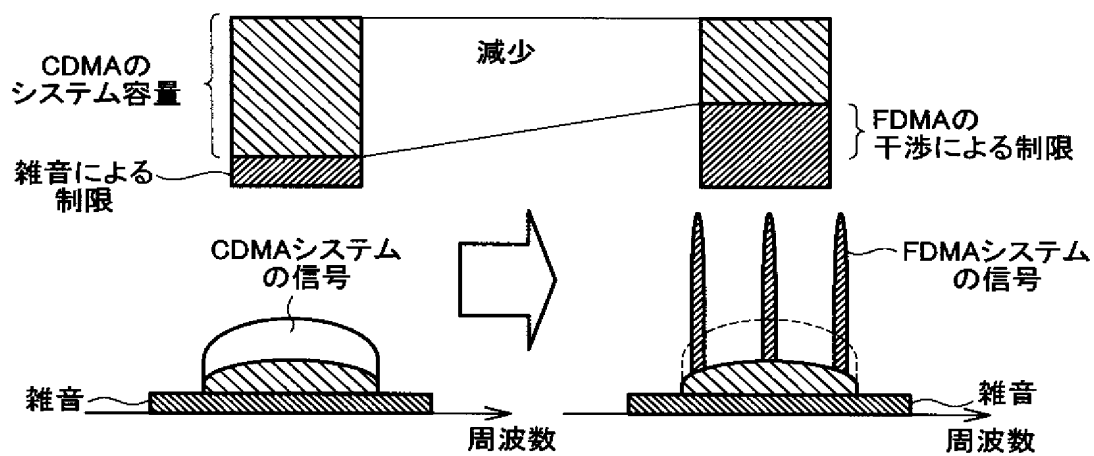
(b)





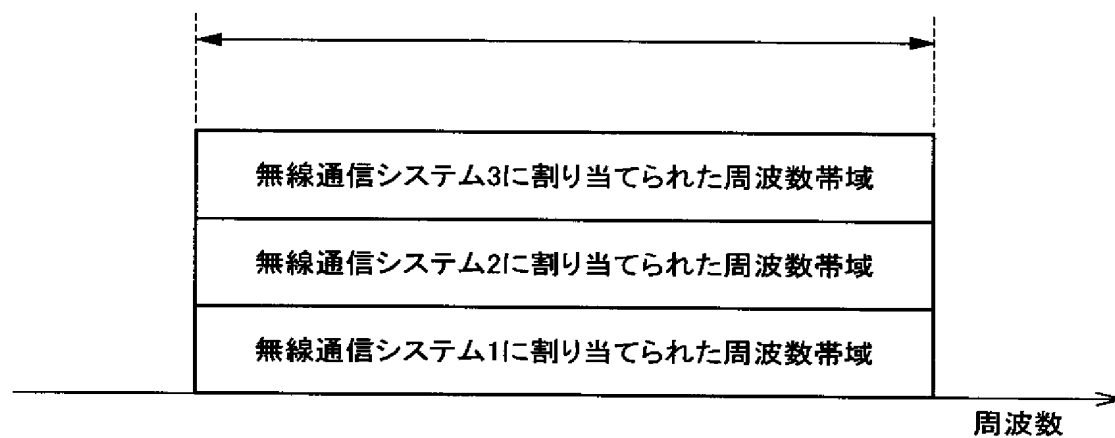


(a)



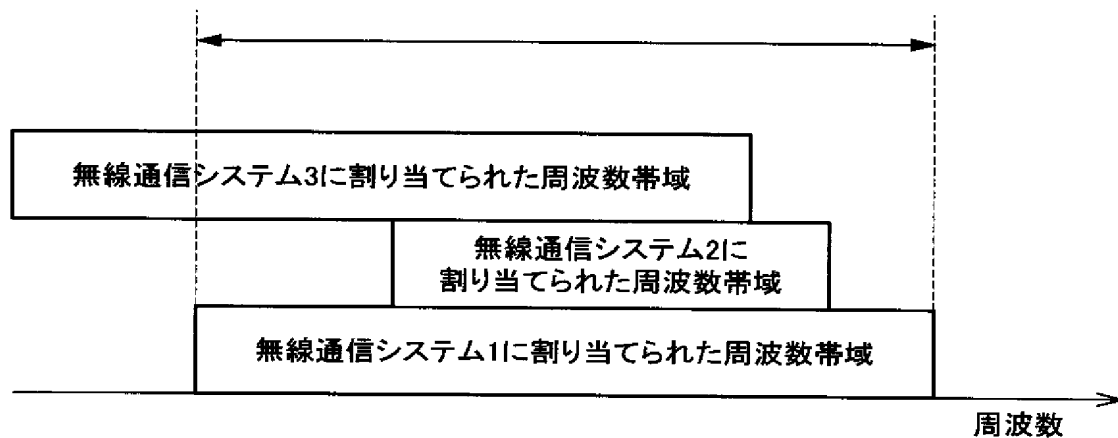
(b)

無線通信システム1が他システムの干渉を考慮する周波数帯域

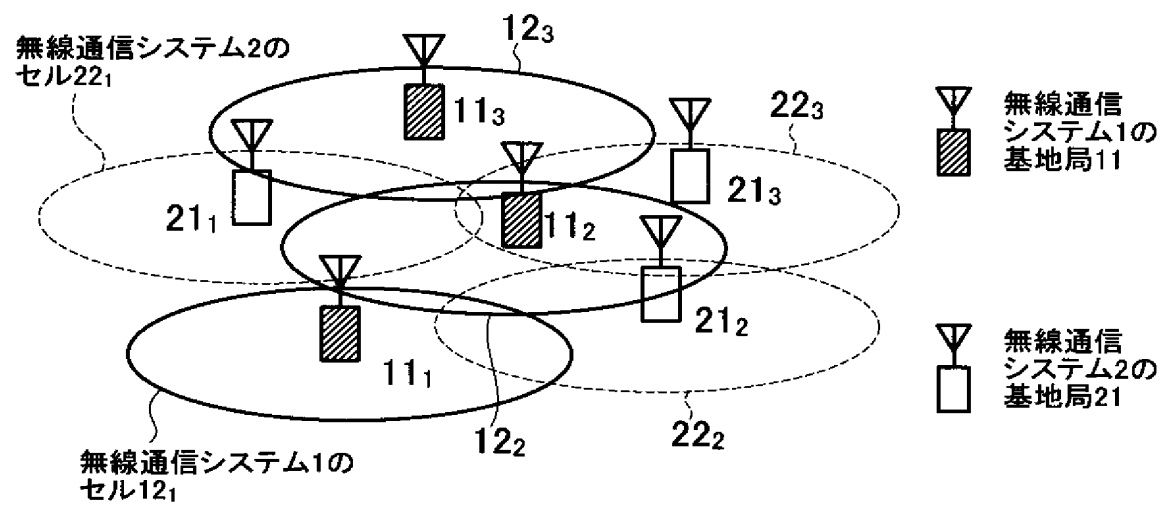


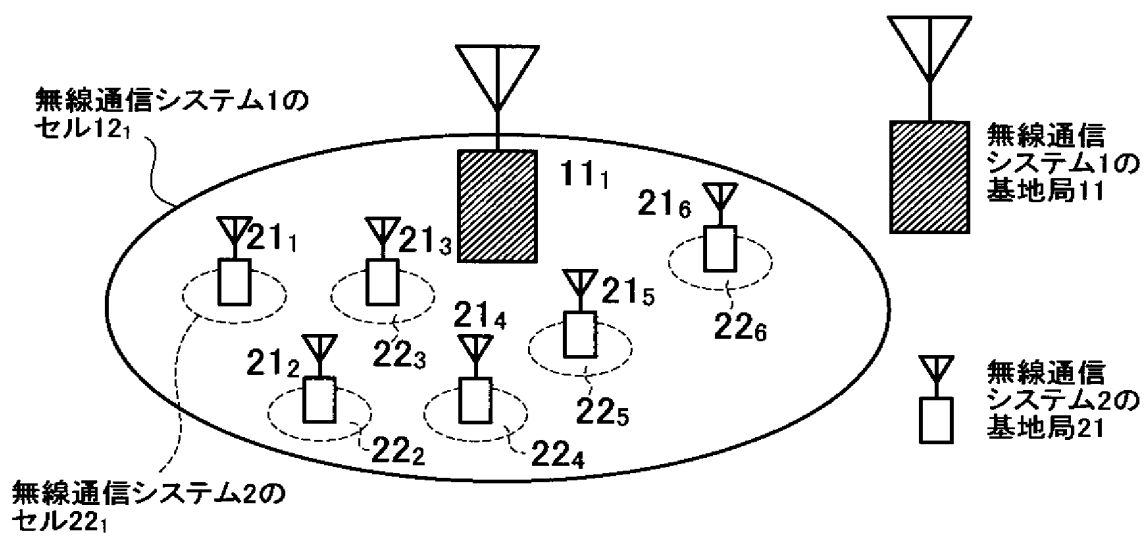
(a)

無線通信システム1が他システムの干渉を考慮する周波数帯域

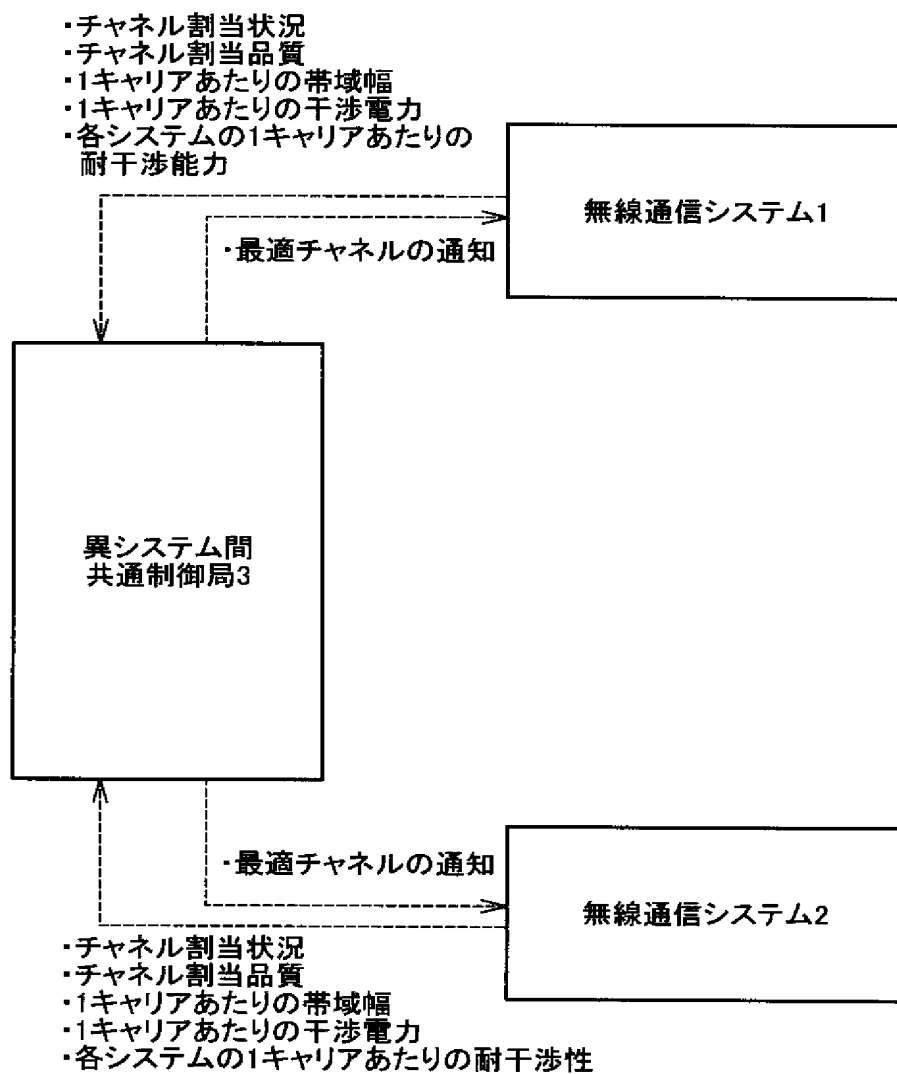


(b)



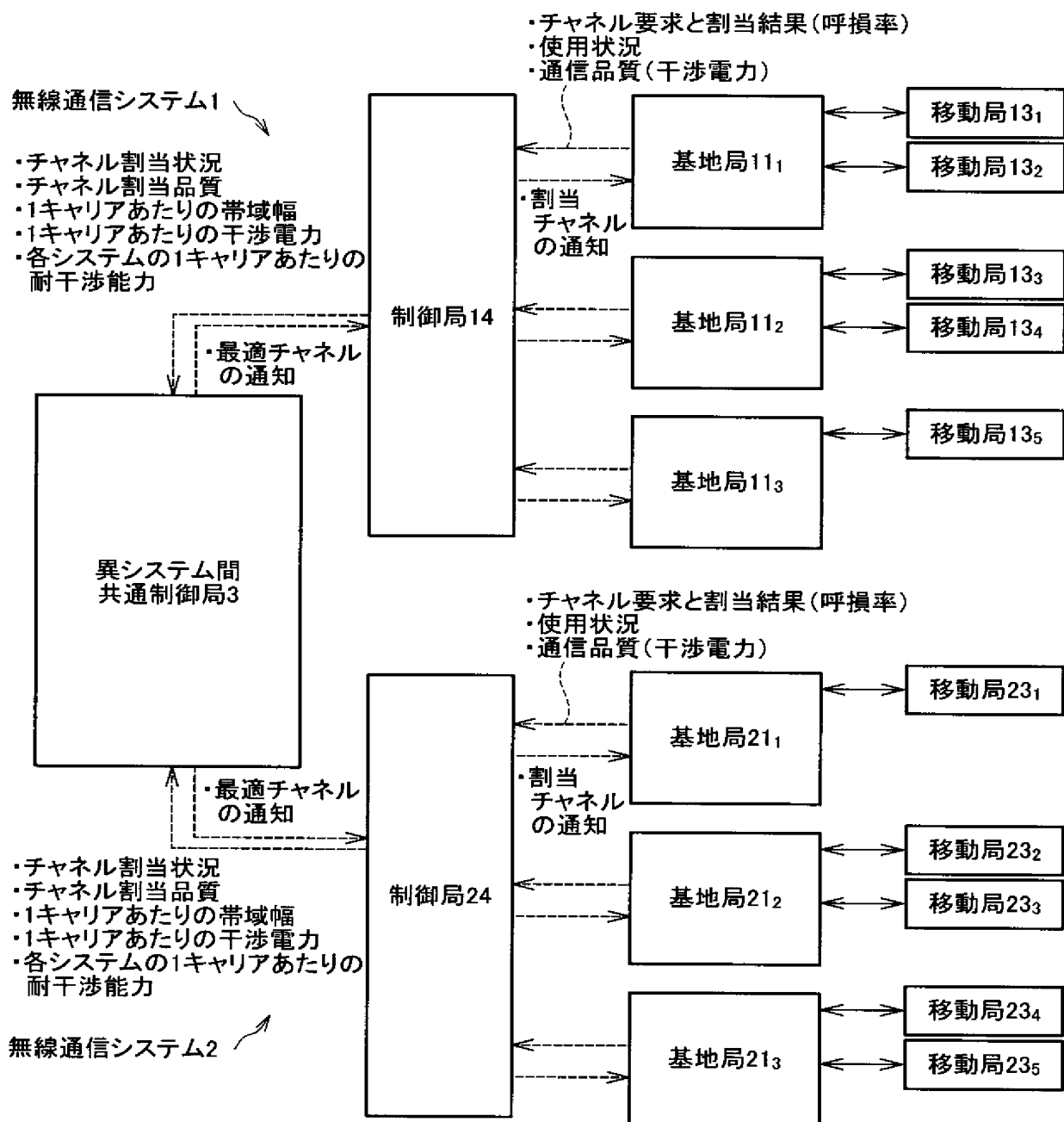


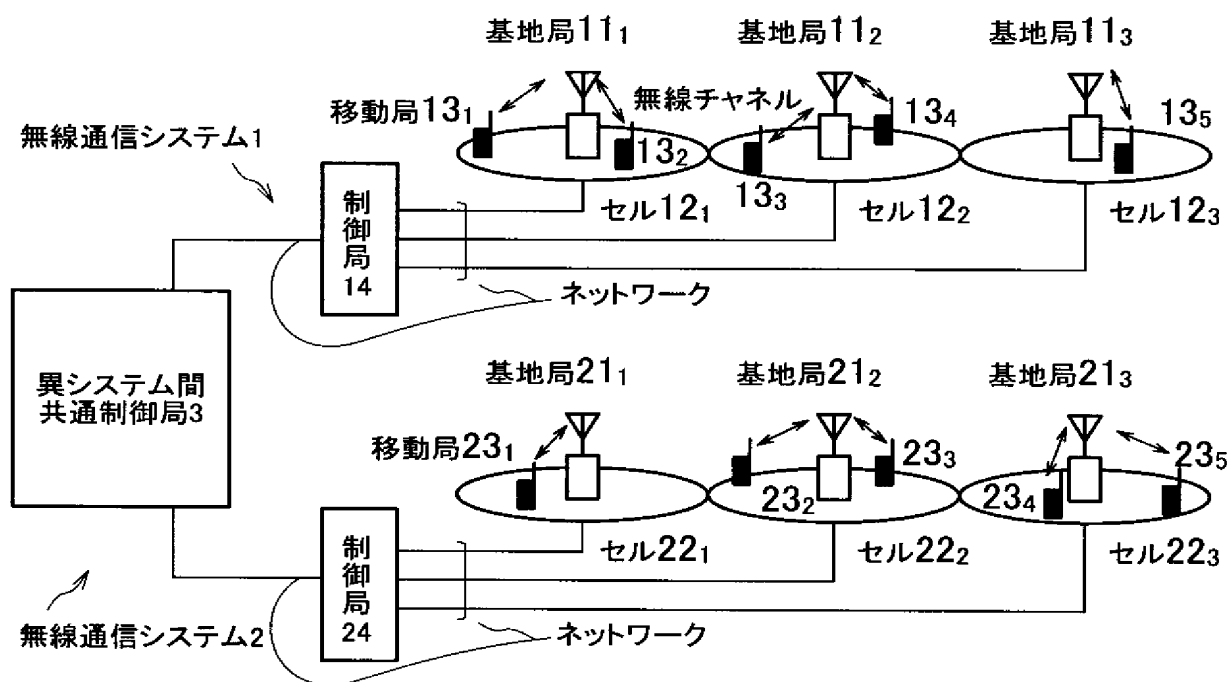
↔ ネットワークを介した情報交換



ネットワークを介した情報交換

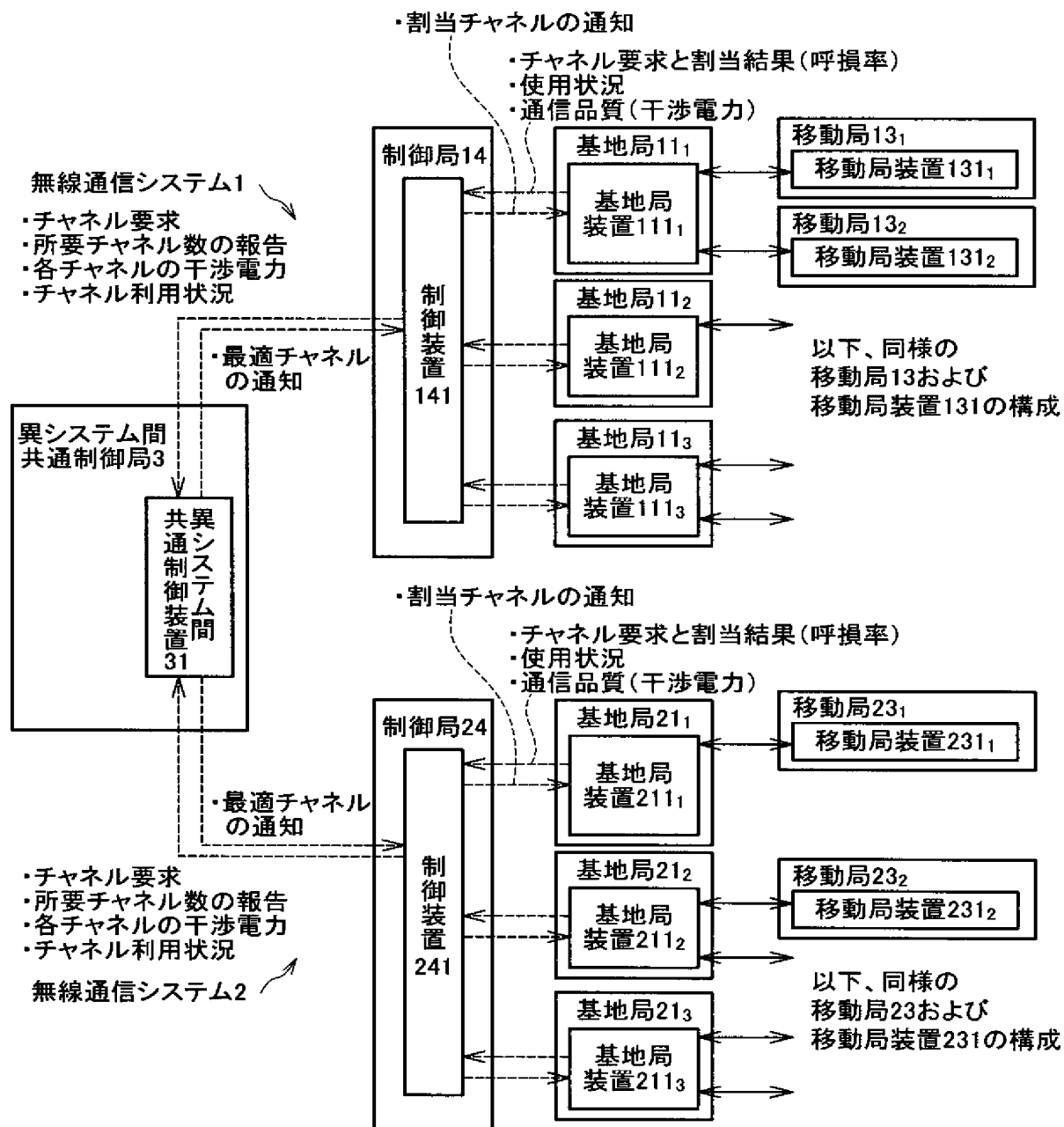
無線回線



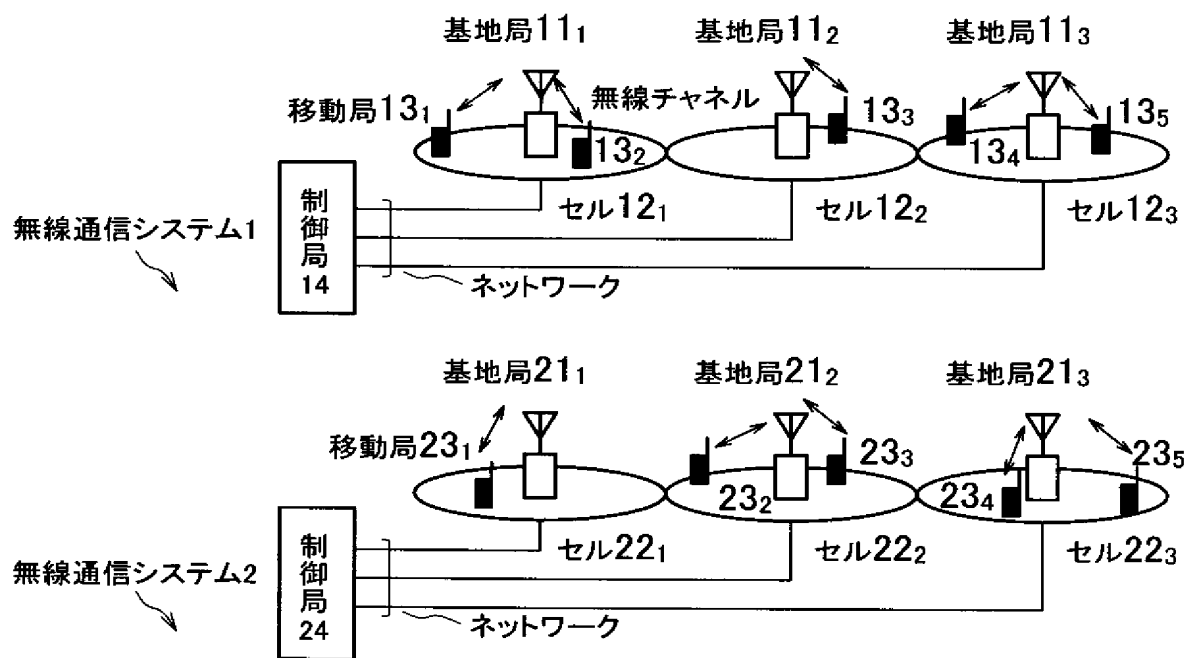


←---→ ネットワークを介した情報交換

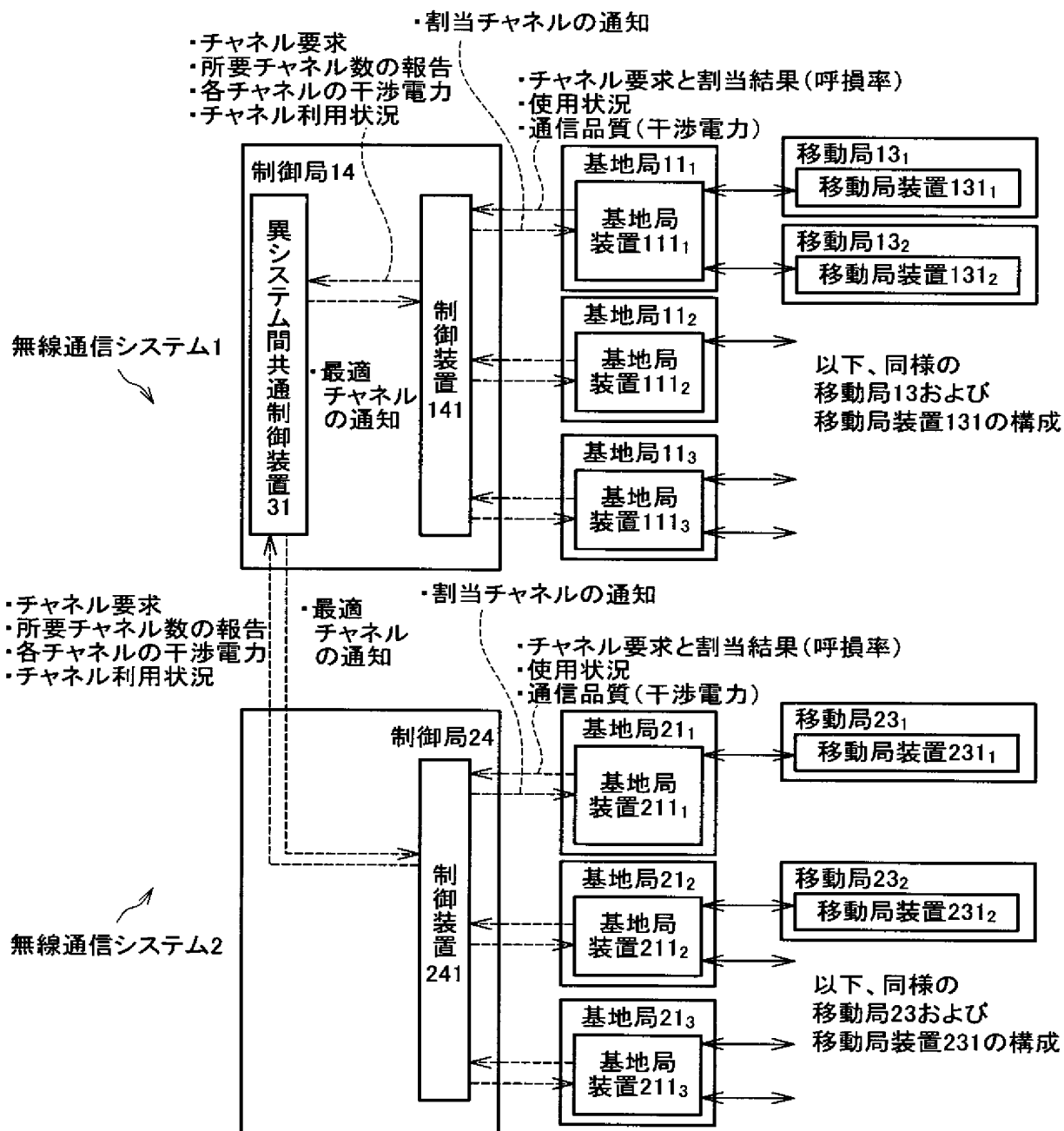
↔ 無線回線

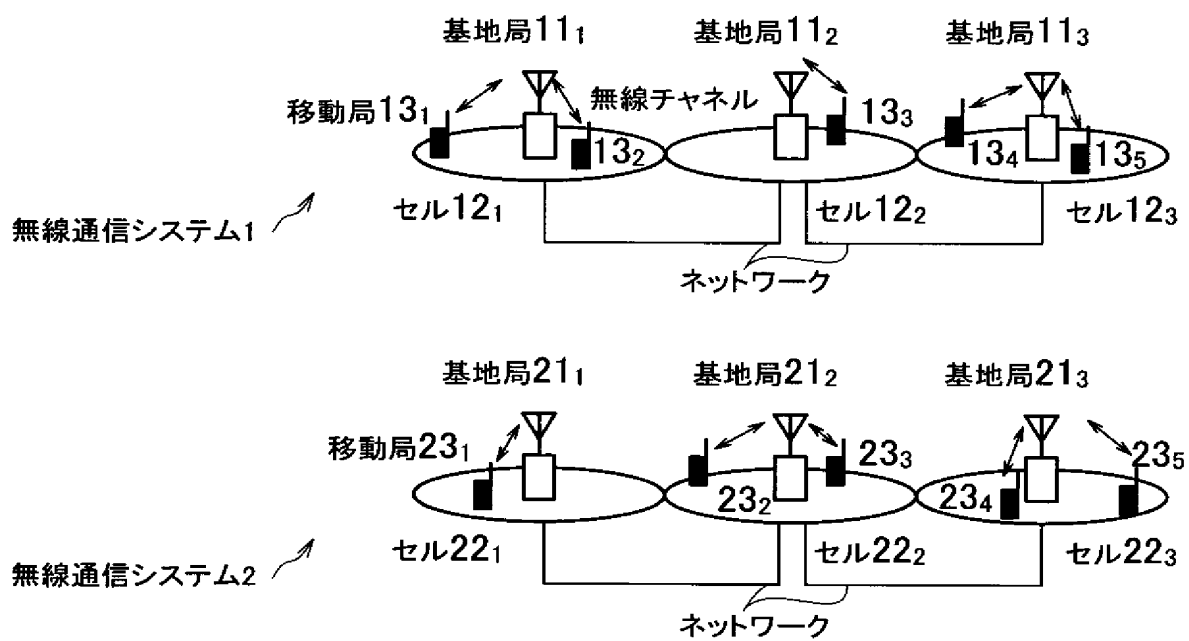




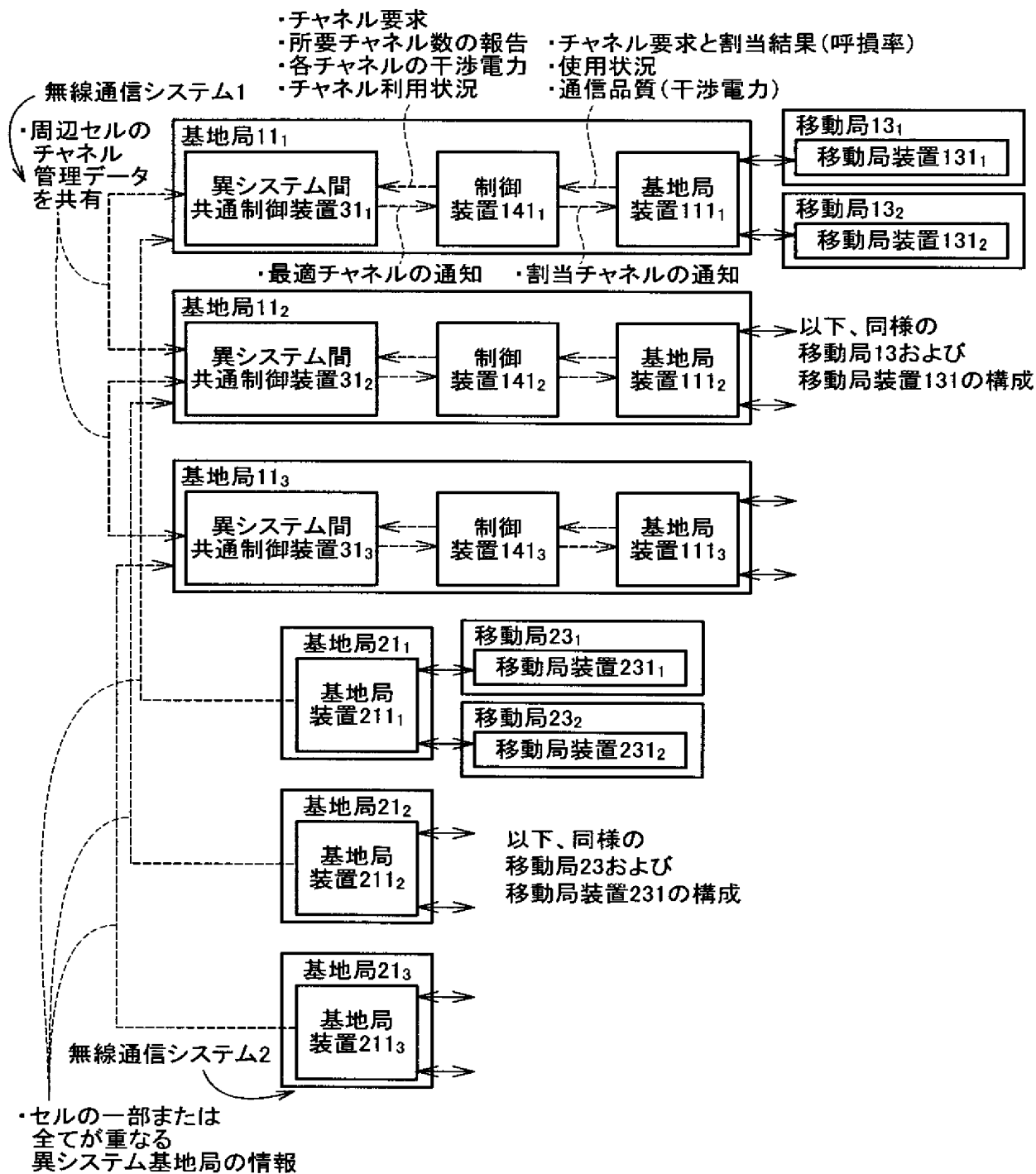


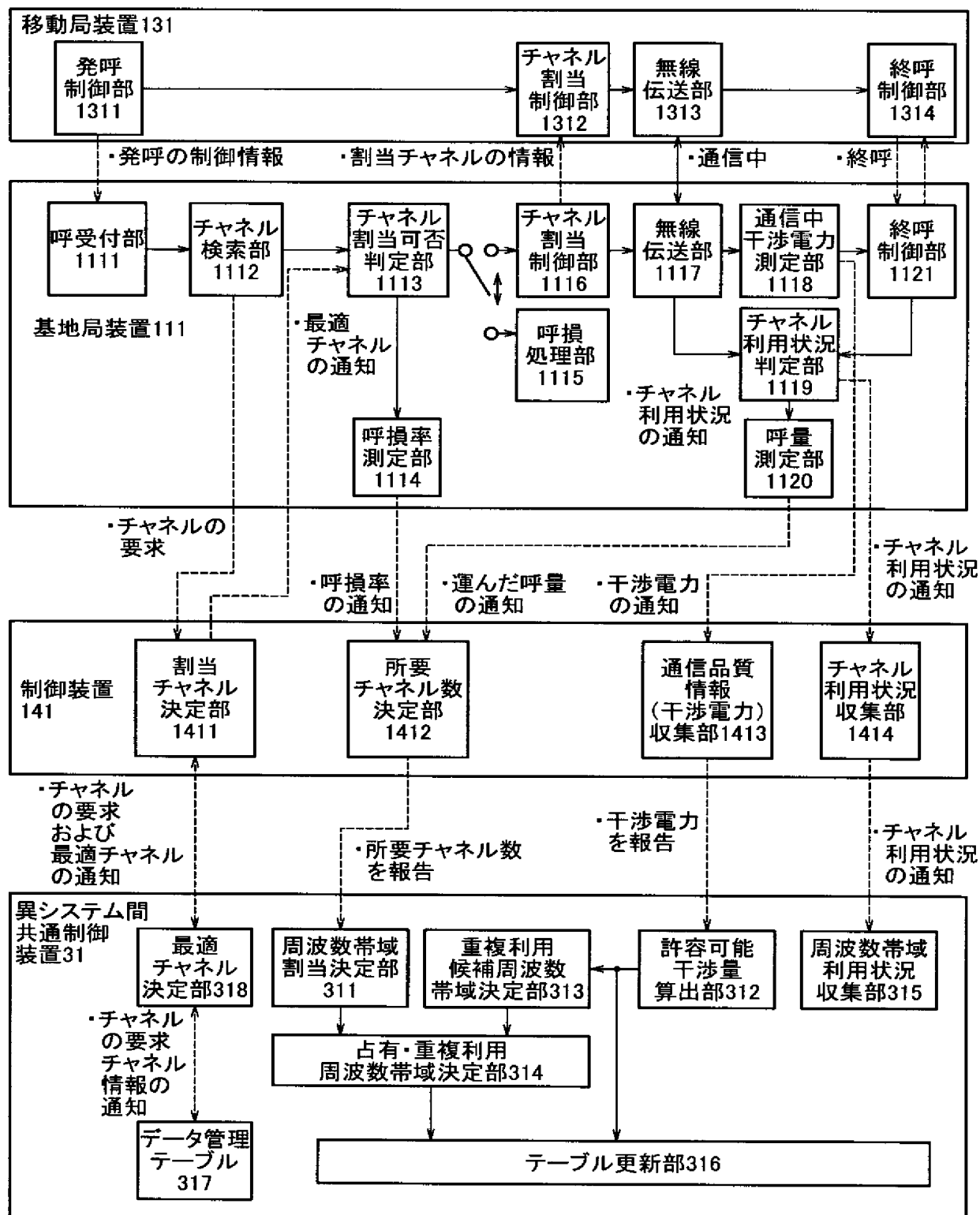
ネットワークを介した情報交換



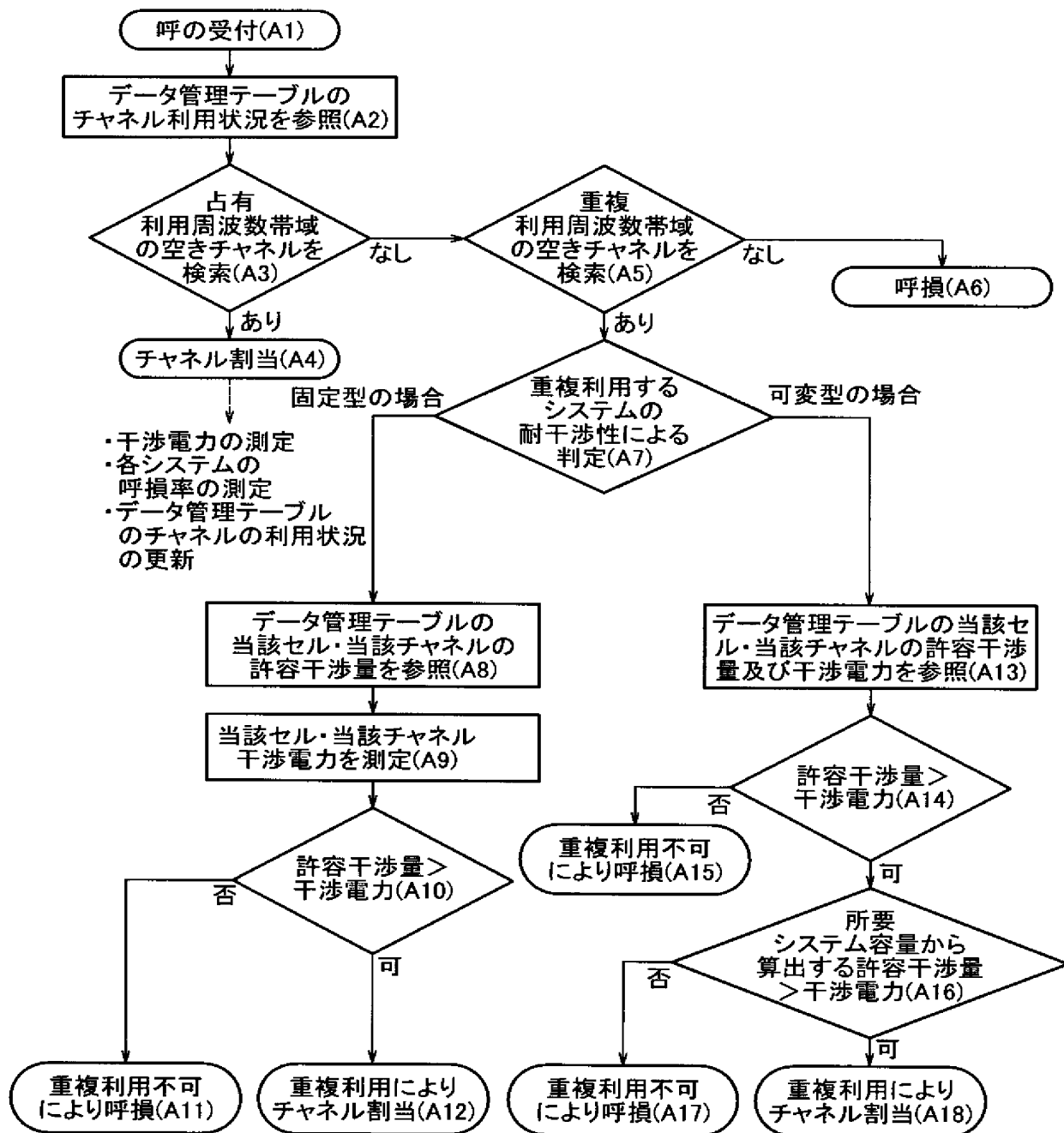


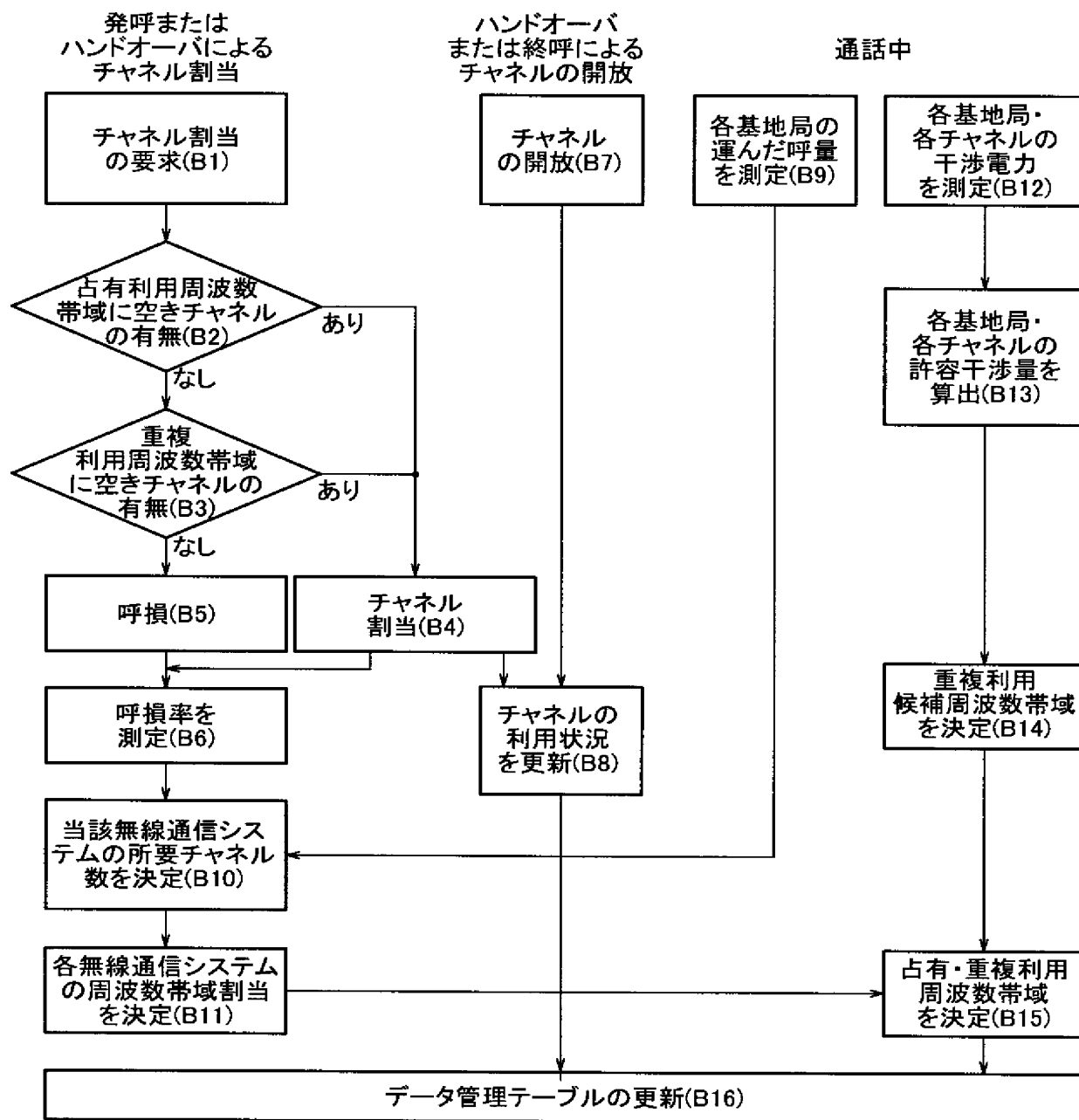
←→ ネットワークを介した情報交換



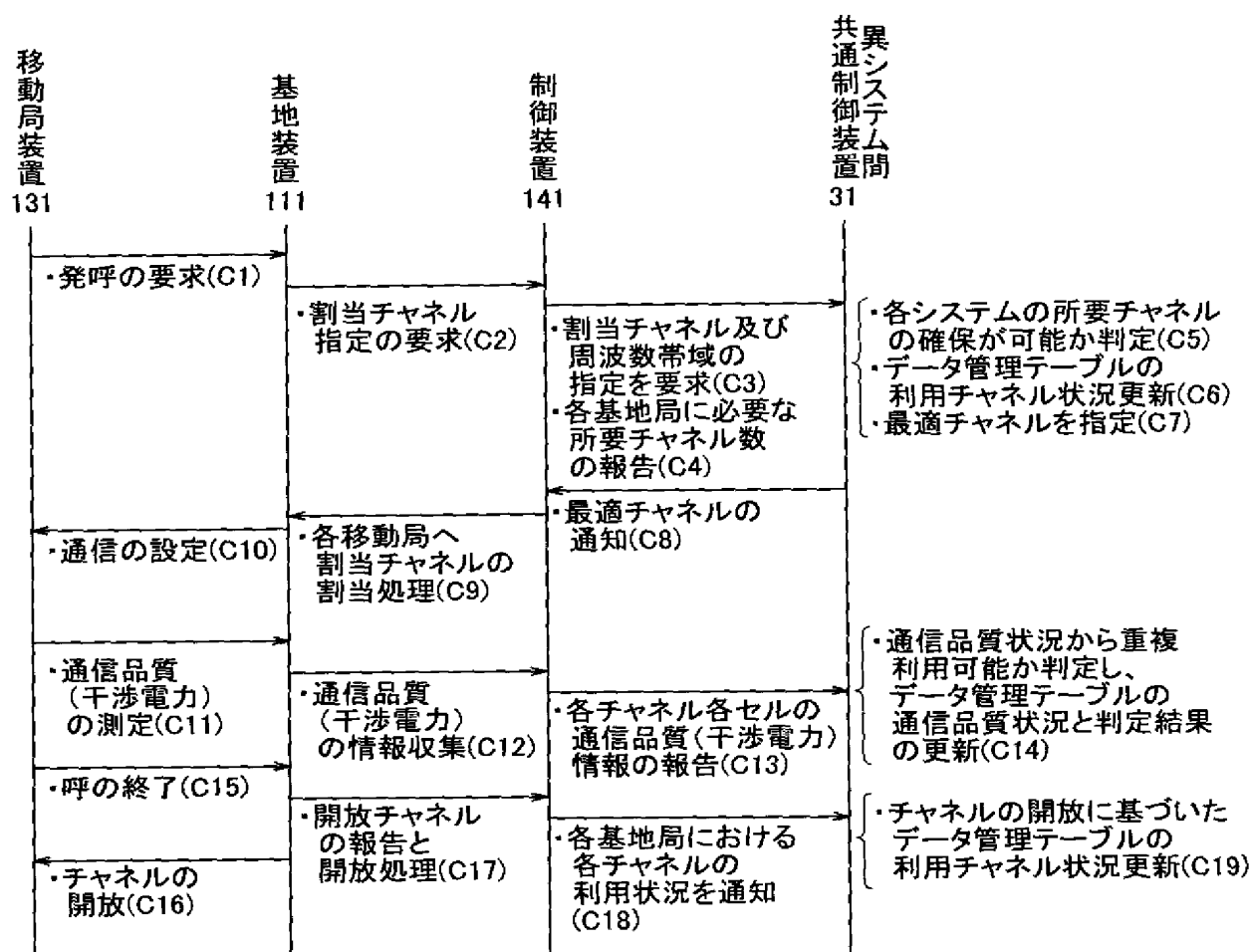


無線通信システム 2		チャンネル									
		セル 22 <sub>1</sub>	無線通信システム 1	チャンネル番号	N <sub>111</sub>	N <sub>112</sub>	N <sub>113</sub>			N <sub>11n</sub>	
				割当優先度	P <sub>111</sub>	P <sub>112</sub>	P <sub>113</sub>			P <sub>11n</sub>	
				キャリア周波数の占有・重複利用状況	占有	占有	占有			重複	
				チャンネルの利用状況	未使用	利用中	未使用			利用中	
				干渉電力	I <sub>111</sub>	I <sub>112</sub>	I <sub>113</sub>			I <sub>11n</sub>	
				許容干渉量	A <sub>111</sub>	A <sub>112</sub>	A <sub>113</sub>			A <sub>11n</sub>	
		セル 22 <sub>2</sub>	無線通信システム 1	チャンネル番号	N <sub>121</sub>	N <sub>122</sub>	N <sub>123</sub>			N <sub>12n</sub>	
				割当優先度	P <sub>121</sub>	P <sub>122</sub>	P <sub>123</sub>			P <sub>12n</sub>	
				キャリア周波数の占有・重複利用状況	占有	占有	占有			重複	
				チャンネルの利用状況	未使用	利用中	未使用			利用中	
				干渉電力	I <sub>121</sub>	I <sub>122</sub>	I <sub>123</sub>			I <sub>12n</sub>	
				許容干渉量	A <sub>121</sub>	A <sub>122</sub>	A <sub>123</sub>			A <sub>12n</sub>	

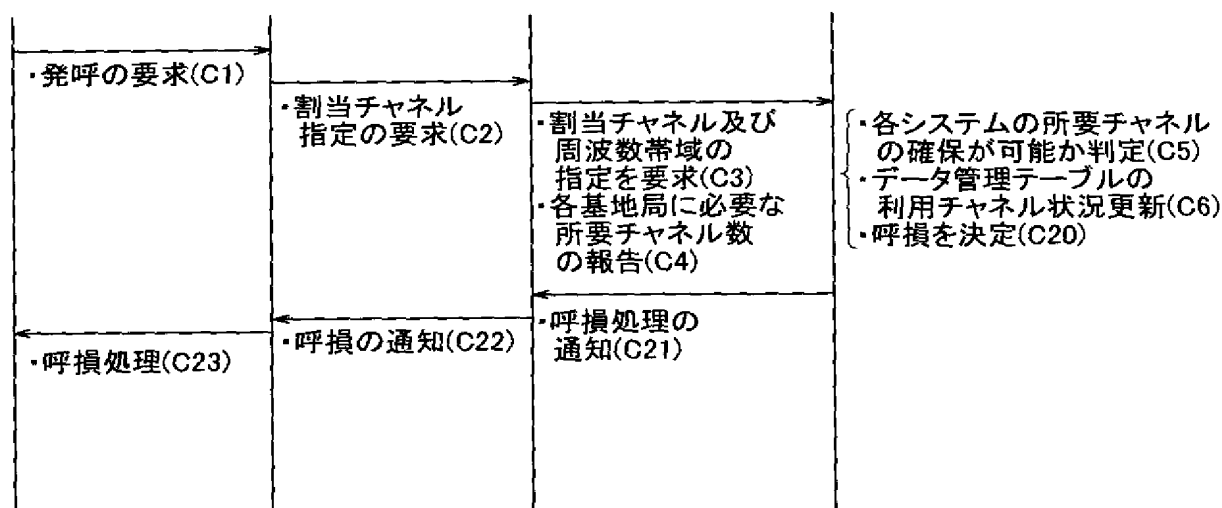




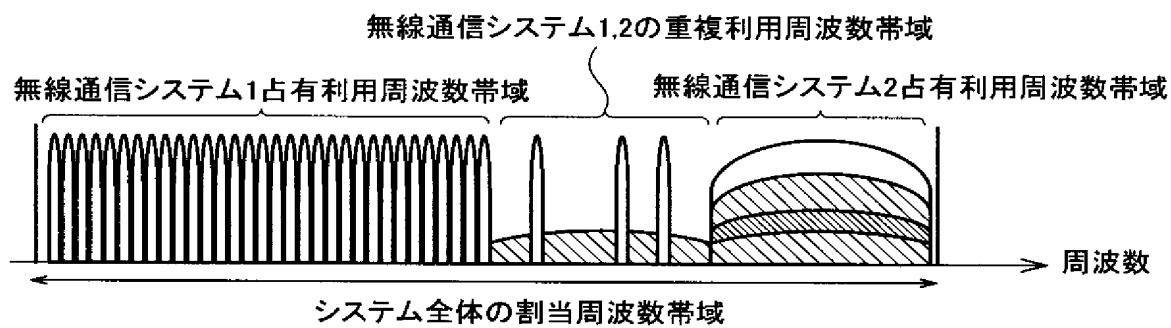




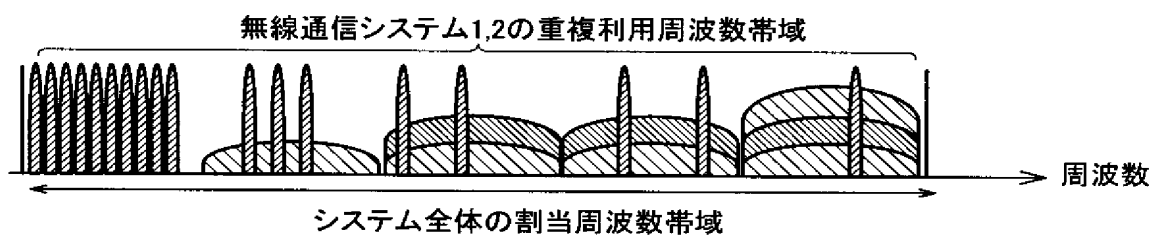
(a)



(b)



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システムにおいて、各無線通信システムや各基地局における周波数チャネルの状況、及び、無線通信システム毎のトラフィックに応じて決定される所要の周波数チャネル数を考慮して、無線通信システム毎、周波数チャネル毎の許容可能な干渉量（耐干渉能力）による判定に基づいて、異なる無線通信システムによる同一の周波数帯域の適応的な重複利用を可能とする。

【解決手段】 周波数チャネル割当システムは、共通周波数帯域を利用する複数の無線通信システム１、２と、無線通信システム１、２に接続されている異システム間共通制御装置３１とを具備する。異システム間共通制御装置３１は、無線通信システム１、２の各々からの通知に基づいて、システム間干渉を避けるように無線通信システム１、２の各々に対して周波数チャネルを割当てる。

【選択図】 図１７

## 出願人履歴

3 9 2 0 2 6 6 9 3

20000519

名称変更

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ